

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Rafael Oliveira Chaves

**TRATAMENTO CLÍNICO OU CIRÚRGICO EM CÃES COM  
EXTRUSÃO DE DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I)  
TORACOLOMBAR.**

Santa Maria, RS  
2017

**Rafael Oliveira Chaves**

**TRATAMENTO CLÍNICO OU CIRÚRGICO EM CÃES COM EXTRUSÃO DE DISCO  
INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutor em Medicina Veterinária**.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Mazzanti

Santa Maria, RS  
2017

**Rafael Oliveira Chaves**

**TRATAMENTO CLÍNICO OU CIRÚRGICO EM CÃES COM EXTRUSÃO DE DISCO  
INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutor em Medicina Veterinária**.

**Aprovado em 26 de janeiro de 2017:**

---

**Alexandre Mazzanti, Dr. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Alceu Gaspar Raiser, Dr. (UFSM)**

---

**Daniel Curvello de Mendonça Müller, Dr. (UFSM)**

---

**Marcelo Meller Alievi, Dr. (UFRGS)**

---

**Diego Vilibaldo Beckmann, Dr. (Unipampa)**

Santa Maria, RS  
2017

## DEDICATÓRIA

*A minha família e a minha namorada Bruna Copat, por todo apoio.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais pelo apoio, ajuda, incentivo e, especialmente, pelo carinho e atenção dedicado durante todos esses anos. Aos meus irmãos Eduardo e Marcio pelo carinho e amizade. A todos, muito obrigado por compreender minha ausência.

Ao meu orientador, Prof. Alexandre Mazzanti, pela orientação, ajuda, incentivo e principalmente pelos ensinamentos e amizade.

A toda equipe do Serviço de Neurologia pelas experiências compartilhadas e amizade.

A minha namorada Bruna Copat, pelo apoio, companheirismo e principalmente amizade ao longo desses quatro anos e meio. Você foi essencial para realização desse trabalho.

Aos professores e pós-graduandos em Medicina Veterinária da UFSM, por todo conhecimento compartilhado.

Ao CNPq/CAPES pela disponibilização da bolsa de estudos e à Universidade Federal de Santa Maria.

## RESUMO

### TRATAMENTO CLÍNICO OU CIRÚRGICO EM CÃES COM EXTRUSÃO DE DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR.

AUTOR: Rafael Oliveira Chaves  
ORIENTADOR: Alexandre Mazzanti

A extrusão do disco intervertebral é uma das causas mais comuns de alterações neurológicas em cães, sendo provocada pela degeneração do disco intervertebral. Pode ocorrer extrusão (Hansen tipo I) ou protrusão (Hansen tipo II) do disco e consequente compressão da medula espinhal e/ou raízes nervosas. O objetivo desta tese foi, em uma primeira etapa, realizar um estudo retrospectivo para levantamento epidemiológico da doença e avaliar clinicamente os cães submetidos a descompressão cirúrgica da medula espinhal em diferentes graus de disfunção neurológica. Na segunda etapa avaliou, mediante estudo prospectivo, a recuperação funcional de cães paraplégicos e sem percepção à dor profunda por mais de 48 horas em decorrência de extrusão de disco intervertebral toracolombar (Hansen tipo I) submetidos ao tratamento clínico ou cirúrgico. No artigo 1, dos 110 cães com DDIV toracolombar submetidos a descompressão cirúrgica, 74 (67,3%) tiveram melhora dos sinais clínicos, sendo 54 (49,1%) considerados satisfatórios e 20 (18,2%) parcialmente satisfatórios. No artigo 2, dos 17 cães com extrusão (Hansen tipo I) de disco intervertebral toracolombar sem percepção à dor profunda (PDP) submetidos ao tratamento clínico, nove (52,9%) apresentaram recuperação funcional satisfatória, um (5,9%) recuperação satisfatória sem dor profunda (andar espinhal) e sete (41,2%) insatisfatória. Já, dos 20 cães submetidos ao tratamento cirúrgico, 10 (50%) apresentaram recuperação funcional satisfatória, três (15%) recuperação satisfatória sem dor profunda (andar espinhal) e sete (35%) insatisfatória. Não houve diferença significativa em relação a recuperação funcional entre em cães submetidos ao tratamento clínico ou cirúrgico. Diante dos resultados, o tratamento cirúrgico promove recuperação funcional satisfatória na maioria dos cães com extrusão de disco toracolombar, sendo baixo o percentual de recidiva em animais submetidos a este tipo de terapia. A recuperação clínica funcional em cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar paraplégicos e sem percepção à dor profunda superior a 48 horas pode ocorrer independente do tratamento instituído. Outros estudos são necessários com maior número de casos para reforçar as evidências encontradas.

**Palavras-chave:** Neurologia, medula espinhal, doença do disco intervertebral, nocicepção, animais de companhia.

## ABSTRACT

### CLINICAL OR SURGICAL TREATMENT IN DOGS WITH THORACOLUMBAR DISK EXTRUSIONS

AUTHOR: Rafael Oliveira Chaves  
ADVISOR: Alexandre Mazzanti

The extrusion of the intervertebral disc is the most common cause of neurological disorders in dogs. Extrusion (Hansen type I) or protrusion (Hansen type II) of the disc may occur and consequent compression of the spinal cord and / or nerve roots. The objective of this thesis was, in a first step, to carry out a retrospective study for the epidemiological survey of the disease and to evaluate dogs in different degrees of neurological dysfunction after surgical decompression of the spinal cord. In article 1, of the 110 dogs with thoracolumbar DDIV submitted to surgical decompression, 74 (67.3%) improved clinical signs, 54 (49.1%) considered satisfactory and 20 (18.2%) were partially satisfactory. In article 2, of the 17 dogs with extrusion (Hansen type I) of thoracolumbar intervertebral disc without perception to deep pain (PDP) submitted to clinical treatment, nine (52.9%) presented satisfactory functional recovery, one (5.9%) satisfactory recovery without pain (Spinal walk) and seven (41.2%) were unsatisfactory. Of the 20 dogs submitted to surgical treatment, 10 (50%) presented satisfactory functional recovery, three (15%) satisfactory recovery without deep pain (spinal gait) and seven (35%) were unsatisfactory. There was no significant difference in functional recovery between dogs undergoing clinical or surgical treatment. In view of the results, the surgical treatment promotes a satisfactory functional recovery in the most of dogs with thoracolumbar disc extrusion, being the percentage of relapse in animals submitted to this type of therapy low. The functional clinical recovery in dogs with paraplegic thoracolumbar intervertebral disc extrusion and without perception to deep pain over 48 hours can occur independently of the treatment instituted. Other studies are needed with more cases to reinforce the evidence found.

**Key words:** Neurology, spinal cord, intervertebral disc disease, nociception, pet animals.

## LISTA DE TABELAS

### **2 ARTIGO 1 – AVALIAÇÃO CLÍNICA DE CÃES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) SUBMETIDOS À DESCOMPRESSÃO CIRÚRGICA - 110 CASOS.**

Tabela 1. Representação quanto ao grau de disfunção neurológica, recuperação funcional e recidiva dos sinais clínicos de 110 cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à cirurgia descompressiva.....31

### **3 ARTIGO 2 – TRATAMENTO CLÍNICO OU CIRÚRGICO EM CÃES COM EXTRUSÃO DE DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR.**

Tabela 1. Representação quanto à recuperação funcional de 37 cães paraplégicos sem percepção a dor profunda superior a 48 horas por extrusão de disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento clínico ou cirúrgico.....39



## LISTA DE FIGURAS

### **2 ARTIGO 1 – AVALIAÇÃO CLÍNICA DE CÃES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) SUBMETIDOS À DESCOMPRESSÃO CIRÚRGICA - 110 CASOS**

Figura 1. Distribuição de frequência dos discos intervertebrais afetados de 110 cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à cirurgia descompressiva. ....30

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 REFERENCIAL TEÓRICO .....	11
1.2 PROPOSIÇÃO .....	17
1.3 MATERIAL E MÉTODOS .....	18
<b>1.3.1 Animais experimentais, tratamento clínico e cirúrgico e divisão dos grupos</b> .....	<b>18</b>
1.3.2 Tratamento clínico .....	21
1.3.3 Tratamento cirúrgico.....	21
1.3.4 Momentos de avaliação .....	21
1.3.5 Destino dos animais.....	22
1.3.6 Estudo Estatístico .....	22
<b>2 ARTIGO 1 – AVALIAÇÃO CLÍNICA DE CÃES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) SUBMETIDOS À DESCOMPRESSÃO CIRÚRGICA - 110 CASOS</b> .....	<b>23</b>
<b>3 ARTIGO 2 – EXTRUSÃO DE DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR EM CÃES PARAPLÉGICOS SEM DOR PROFUNDA SUPERIOR A 48 HORAS SUBMETIDOS AO TRATAMENTO CLÍNICO OU CIRÚRGICO</b> .....	<b>32</b>
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	<b>48</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>50</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>57</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

Esta tese demonstrará, na forma de dois artigos, os resultados obtidos a partir de uma pesquisa sobre a epidemiologia da doença e a recuperação funcional de cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento cirúrgico ou clínico. Para sua confecção, foi utilizado o manual de dissertações e teses da Universidade Federal de Santa Maria 2015.

No final da tese encontra-se o item DISCUSSÃO, o qual estabelece uma conectividade entre os artigos apresentados, a fim de integrar e discutir a temática e os resultados dos artigos como um todo. As REFERÊNCIAS reportam o conteúdo bibliográfico utilizado para confeccionar os itens REFERENCIAL TEÓRICO e DISCUSSÃO.

Os artigos estão estruturados conforme as normas das revistas para as quais foram submetidos. Portanto, o ARTIGO 1 encontra-se de acordo com as normas da Pesquisa Veterinária Brasileira, enquanto o ARTIGO 2, está descrito conforme as normas da revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.

A pesquisa referente à este trabalho foi executada no Serviço de Neurologia do Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria, sob a coordenação do professor Alexandre Mazzanti.

### 1.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Análises retrospectivas sobre enfermidades neurológicas em cães realizadas na Suíça e no Brasil demonstraram que as enfermidades degenerativas como a doença do disco intervertebral são as mais prevalentes, representando aproximadamente 48% e 45% de todos os casos neurológicos atendidos na Suíça e no Brasil, respectivamente (FLUEHMANN et al., 2006; CHAVES et al., 2014). BRISSON (2010) e FINGEROTH; THOMAS (2015) também a consideram como uma das principais causas de alterações neurológicas em cães.

A doença do disco intervertebral (DDIV) é uma afecção provocada pela degeneração do disco intervertebral, podendo ter como consequência a extrusão (Hansen tipo I) ou protrusão (Hansen tipo II) do material degenerado para o interior do canal vertebral (SHARP; WHEELER, 2005; FINGEROTH; THOMAS, 2015).

A extrusão do disco intervertebral (EDIV) ou Hansen tipo I geralmente acontece quando o disco intervertebral sofre degeneração condroide, processo

caracterizado por alterações na composição celular e da matriz extracelular do núcleo pulposo, do anel fibroso, da zona de transição entre estas estruturas e das placas terminais cartilaginosas (BERGKNUT et al., 2013). Fatores como predisposição genética, sobrecarga fisiomecânica crônica, trauma, transporte inadequado de nutrientes e água nas células e na matriz extracelular, envelhecimento, morte celular e alterações nos níveis de atividade enzimática estão relacionados com o processo degenerativo (BRISSON, 2010).

Na EDIV o núcleo pulposo desidrata, as células degeneram e toda a estrutura se torna calcificada, o que altera a distribuição de pressão intradiscal, causando focos de estresse mecânico no anel fibroso. Com o tempo, podem ocorrer rupturas nos filamentos de colágeno até uma falha mecânica final que leva à extrusão do núcleo degenerado (JEFFERY et al., 2013). Este tipo de herniação tem evolução aguda e ocorre geralmente na coluna toracolombar e cervical (SMOLDERS et al., 2013). Em cães condrodistróficos, a degeneração condroide acontece entre os oito meses e dois anos de idade, sendo que 75% ou mais de todos os discos intervertebrais sofrem degeneração em até um ano (TOOMBS; WATERS, 2007), porém a extrusão geralmente ocorre em cães com idade entre três e sete anos (AIKAWA et al., 2012a; AIKAWA et al., 2012b; KRANENBURG et al., 2013).

A EDIV é observada com frequência em raças condrodistróficas, como Dachshund, Basset Hound, Bulldog Francês e Inglês e ShihTzu (AIKAWA et al., 2012a; AIKAWA et al., 2012b; KRANENBURG et al., 2013) e, embora trabalhos relataram uma maior predisposição em machos (ITOH et al., 2008; AIKAWA et al., 2012a), a maioria dos estudos indica que a incidência da extrusão do disco intervertebral foi semelhante entre os gêneros (BRISSON, 2010). A degeneração e a calcificação precoce do disco intervertebral estão associadas com genes recentemente identificados em animais condrodistróficos, sugerindo a existência de uma etiologia multigenética (SMOLDERS et al., 2013).

A EDIV geralmente ocorre de forma isolada, sendo incomum acometer dois ou mais locais concomitantes (BRISSON, 2010; AIKAWA et al., 2012a; AIKAWA et al., 2012b; CHAVES et al., 2015). Os sinais clínicos são variáveis e dependem da localização da lesão na medula espinhal, do volume de material no interior do canal vertebral e da velocidade com que esse material é ejetado (FINGEROTH; THOMAS, 2015). A maioria dos cães apresentam compressão extra medular nos espaços intervertebrais entre T11 e L3 (ITOH et al., 2008; BRISSON, 2010; AIKAWA et al.,

2012a; AIKAWA et al., 2012b; DEWEY; DA COSTA, 2016), o que pode ser justificado pela variação anatômica, haja vista que, do primeiro ao décimo disco intervertebral da região torácica, o ligamento longitudinal dorsal é reforçado pelos ligamentos intercapitais, sendo rara a ocorrência de protrusão ou extrusão de disco nesse segmento (BRISSON, 2010; FINGEROTH; THOMAS, 2015). Os principais sinais clínicos incluem: hiperestesia espinhal, caracterizada por cifose e relutância em caminhar, perda parcial da função sensorial e motora voluntária, caracterizada por ataxia e paraparesia, progredindo para paraplegia com ou sem incontinência urinária e fecal e paraplegia sem perda da dor profunda (nocicepção), esta última, considerada indicador de prognóstico desfavorável em lesões compressivas da medula espinhal (BRISSON, 2010; GRANGER; CARWARDINE, 2014; FINGEROTH; THOMAS, 2015).

A EDIV pode evoluir para mielomalácia hemorrágica progressiva (MHP) e pode acometer até 43% dos cães com DDIV toracolombar sem percepção a dor profunda. Tem início no local da lesão, progredindo em direção ascendente e descendente (DUVAL et al., 1996; SCOTT; MACKEE, 1999; LU et al., 2002; ZILIO; ARIAS, 2013; FINGEROTH; THOMAS, 2015). A lesão ocorre devido a uma combinação de infarto isquêmico e hemorrágico do parênquima da medula espinhal (FINGEROTH; THOMAS, 2015), caracterizada pela liquefação da mesma, hemorragia nos espaços epidural, subaracnóideo e parênquima da medula espinhal (LU et al., 2002; MUGUET-CHANOIT et al., 2012; MARQUIS et al., 2015). Os sinais clínicos iniciam-se com paraplegia aguda e reflexos espinhais segmentares aumentados nos membros pélvicos. Após 48 a 72 horas, a paraplegia torna-se flácida, com atonia dos músculos dos membros pélvicos, flacidez da cauda e dilatação do ânus, com ausência do reflexo patelar, flexor medial e lateral, e perineal (ZILIO; ARIAS, 2013, FINGEROTH; THOMAS, 2015). À medida que a lesão progride cranial e caudalmente, observa-se tetraplegia, diminuição do tônus muscular dos membros torácicos e presença de hiperestesia à manipulação em região torácica ou cervical. Com a progressão ascendente da MHP ocorre perda progressiva do reflexo cutâneo do tronco e dispneia (FINGEROTH; THOMAS, 2015). O óbito do animal ocorre sete a 10 dias a partir do início dos sinais por paralisia respiratória (MUGUET-CHANOIT et al., 2012; FINGEROTH; THOMAS, 2015). Outros sinais como apatia, anorexia, vômito, hipotensão e toxemia também podem ser observados (SHARP; WHEELER, 2005; ZILIO; ARIAS, 2013). O hemograma geralmente é normal no

início do quadro, no entanto, pode ocorrer um desvio à esquerda degenerativo depois que a condição se estabelece, causado pela necrose massiva da medula espinhal (FINGEROTH; THOMAS, 2015). Não existe tratamento para esta condição e os cães em sofrimento devem ser submetidos a eutanásia (JEFFERY et al., 2013).

Sharp e Wheeler (2005) classificaram os sinais neurológicos ocasionados pela EDIV toracolombar em cinco graus, sendo: Grau I - somente dor à palpação epaxial; Grau II - paraparesia ambulatória; Grau III – paraparesia não ambulatória; Grau IV - paraplegia com presença de dor profunda; Grau V - paraplegia com ausência de dor profunda (nocicepção).

O diagnóstico definitivo se baseia na resenha, anamnese, exames físico, neurológico e de imagem como radiografia simples e contrastada (mielografia), tomografia computadorizada e ressonância magnética (BRISSON, 2010; FINGEROTH; THOMAS, 2015; DEWEY; DA COSTA, 2016), sendo as duas últimas mais sensíveis para identificar as extrusões discais (BOS et al., 2012; NEWCOMB et al., 2012). Os principais achados radiográficos de cães com EDIV toracolombar são: calcificação do disco intervertebral ou de seu núcleo pulposo, diminuição de espaço intervertebral ou aparência em forma de cunha e opacificação no forame intervertebral. No entanto, esses achados devem sempre ser correlacionados com os sinais clínicos, visto que podem ser apenas achados radiográficos, não causando qualquer alteração no paciente (JENSEN et al., 2008; BRISSON, 2010; MURAKAMI et al., 2014).

O tratamento de cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar pode ser clínico ou cirúrgico, dependendo do grau de disfunção neurológica (BRISSON, 2010; FINGEROTH; THOMAS, 2015). O tratamento clínico geralmente é indicado para cães com hiperestesia espinhal associada ou não a mínimas deficiências neurológicas (graus I e II) (BRISSON, 2010; KRANENBURG et al., 2013) e consiste em repouso absoluto em gaiola entre quatro e seis semanas, (SHARP; WHEELER, 2005; FINGEROTH; THOMAS, 2015) presumindo que esse tempo seria o mínimo necessário para a reparação do ânulo fibroso (JERRAM; DEWEY, 1999). Associado ao repouso pode-se utilizar analgésicos opióides, relaxantes musculares, anti-inflamatórios esteroidais ou não esteroidais e fisioterapia passivas (SHARP; WHEELER, 2005; LEVINE et al., 2007; MANN et al., 2007). Mesmo não existindo estudos clínicos que comprovassem o seu efeito analgésico, a gabapentina ou

pregabalina tem sido utilizada no tratamento de cães com dor ocasionado pela EDIV cervical e toracolombar (FINGEROTH; THOMAS, 2015).

As indicações para o tratamento cirúrgico são a falta de resposta ao tratamento clínico, sinais clínicos recidivantes ou progressivos, paraparesia não ambulatória, paraplegia com preservação (grau IV) ou ausência da dor profunda (grau V) com duração inferior a 48 horas (SHARP; WHEELER, 2005; BRISSON, 2010; FINGEROTH; THOMAS, 2015). Ele consiste na descompressão da medula espinhal, na remoção do material do interior do canal vertebral, na redução do edema, no alívio da dor e na prevenção de futuras extrusões (BRISSON et al., 2004; SHARP; WHEELER, 2005; FINGEROTH; THOMAS, 2015). Existem várias técnicas cirúrgicas para a descompressão da medula espinhal por extrusão de disco intervertebral, sendo a hemilaminectomia, pediclectomia, minihemilaminectomia, laminectomia dorsal e corpectomia lateral como as mais utilizadas (SHARP; WHEELER, 2005; BRISSON, 2010; KERWIN et al., 2012).

A fenestração do disco intervertebral consiste na remoção mecânica de resquícios do núcleo pulposo do espaço intervertebral por meio de uma janela criada no anulo fibroso lateral (AIKAWA et al., 2012a), sendo com lâmina de bisturi ou broca sulcada os métodos mais utilizados (FINGEROTH; THOMAS, 2015). Essa técnica evita o deslocamento do núcleo pulposo remanescente para o interior do canal vertebral, prevenindo recidiva do quadro e a eficácia depende da quantidade de material removido (BRISSON, 2010). É importante que a descompressão preceda à fenestração, pois essa pode deslocar mais material para o interior do canal, aumentando temporariamente a compressão medular (BRISSON, 2010; FINGEROTH; THOMAS, 2015). No estudo de Aikawa et al. (2012a), 81 de 662 cães (12,2%) submetidos a descompressão cirúrgica seguida de fenestração apresentaram recidivas, sendo 15 confirmados durante a cirurgia, e nos 66 restantes o diagnóstico de recidiva foi clínico. A prevalência de recidivas em discos não fenestrados foi 26 vezes maior que nos discos fenestrados (AIKAWA et al., 2012a). Embora complicações relacionadas à fenestração profilática como introdução iatrogênica do material do disco intervertebral dentro do canal vertebral e subluxação e instabilidade vertebral possam ocorrer, essa opção pode ser considerada um tratamento seguro e eficaz para prevenir recidivas em cães (FINGEROTH; THOMAS, 2015). A fenestração, inicialmente, foi descrita como modalidade terapêutica para cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar (FLO;

BRINKER, 1975), no entanto, sabe-se hoje que esse procedimento não promove a remoção do material do canal vertebral nem a descompressão da medula espinal (FINGEROTH; THOMAS, 2015). Além disso, cabe ressaltar que nenhum método de fenestração promove a remoção completa do restante do núcleo pulposo, conforme demonstrado em um estudo comparando duas técnicas, no qual observaram que a fenestração realizada com broca sulcada removeu aproximadamente 65% do núcleo pulposo, enquanto que a remoção com lâmina de bisturi, apenas 41% (HOLMBERG et al., 1990).

A presença da dor profunda (nocicepção) é considerada o fator prognóstico mais importante para o retorno das funções motoras em cães com doença do disco intervertebral, haja vista que aqueles que a preservavam no pré-operatório tiveram 1,7 vezes mais chances de se tornarem ambulatorios. Já a falta na recuperação desse sinal após quatro semanas da cirurgia descompressiva foi indicativo de mau prognóstico para a recuperação funcional (SCOTT; MCKEE, 1999; OLBY et al., 2003; LAITINEN; PUERTO, 2005; RUDDLE et al., 2006; JEFFERY et al., 2016). Quando a cirurgia é realizada em até 48 horas do início da perda da nocicepção, a recuperação funcional pode variar de 0 a 76% (GAMBARDELLI, 1980; ANDERSON et al., 1991; DUVAL et al., 1996; CUDIA; DUVAL, 1997; SCOTT, 1997; SCOTT; MCKEE, 1999; OLBY et al., 2001; FERREIRA et al., 2002; AMSELLUM et al., 2003; BRISSON et al., 2004; LAITINEN; PUERTO, 2005; LOUGHIN et al., 2005; RUDDLE et al., 2006; ARIAS et al., 2007; FESTUGATTO et al., 2008; SANTOS et al., 2011; AIKAWA et al., 2012a; AIKAWA et al. 2012b, SANTOS et al., 2012; INGRAM et al., 2013; KRANENBURG et al., 2013). Várias são as justificativas para explicar as diferenças nas taxas de recuperação (BRISSON, 2010), como a dificuldade em determinar e estimar a duração da perda da nocicepção (FINGEROTH; THOMAS, 2015), diferentes técnicas cirúrgicas para descompressão medular (LOUNGHIN et al., 2005) e a interpretação subjetiva durante o exame neurológico (KAZAKOS et al., 2005, FINGEROTH; THOMAS, 2015). Devido a subjetividade em avaliar a ausência de dor profunda com o valor prognóstico, outros parâmetros estão sendo considerados, como a velocidade da perda dos movimentos voluntários (SCOTT; MCKEE, 1999; DAVIS; BROWN, 2002; KAZAKOS et al., 2005), alterações no reflexo cutâneo do tronco (MUGUET-CHANOIT et al., 2012), achados da mielografia (DUVAL et al., 1996) e ressonância magnética (ITO et al., 2005), urinálise (McMICHAEL et al., 2006), biomarcadores séricos (LEVINE et al., 2006),



interleucinas (TAYLOR et al., 2004), proteína Tau (ROERIG et al., 2013), e de fase rápida (ANDERSON et al., 2015) no líquido cerebrospinal, assim como suas características (LEVINE et al., 2014; CHAMISHA et al., 2015).

Vários estudos (DUVAL et al., 1996; SCOTT; MCKEE, 1999; FERREIRA et al., 2002; OLBY et al., 2003; RUDDLE et al., 2006) citaram a presença de nocicepção como o parâmetro mais importante em relação a recuperação funcional do paciente com EDIV toracolombar. No entanto, poucos demonstraram o valor prognóstico da perda parcial ou unilateral da nocicepção (AIKAWA et al., 2012b) ou naqueles que a preservaram apenas na cauda (ANDERSON et al., 1991; DUVAL et al., 1996; SCOTT; MCKEE, 1999; AIKAWA et al., 2012b). Essa classificação pode auxiliar o clínico para emissão do prognóstico e determinação do lado de descompressão cirúrgica, quando o exame de imagem não for conclusivo, visto que, em 78% dos cães com extrusão discal toracolombar, o local da lesão correspondia o lado em que a nocicepção estava pior em relação ao outro membro (AIKAWA et al., 2012b).

Na literatura, principalmente internacional, foram observados resultados satisfatórios ao tratamento cirúrgico em cães com EDIV toracolombar com diferentes graus de disfunção neurológica (KAZAKOS et al., 2005; AIKAWA et al., 2012a; INGRAM et al., 2013; KRANENBURG et al., 2013). No Brasil, entretanto, a literatura é escassa sobre cães com essa enfermidade submetidos ao tratamento cirúrgico (ARIAS et al., 2007; FESTUGATTO et al., 2008; SANTOS et al., 2012). Outras pesquisas também demonstraram retorno à deambulação em cães paraplégicos com ausência de dor profunda até 48 horas (SHARP; WHEELER., 2005; BRISSON, 2010; FINGEROTH; THOMAS, 2015; LANGERHUUS; MILES, 2017) e após esse período submetidos a cirurgia descompressiva. Entretanto, até o presente momento não existem trabalhos comparando a recuperação funcional de cães submetidos ao o tratamento clínico e cirúrgico em cães.

## 1.2 PROPOSIÇÃO

O objetivo geral desse trabalho foi identificar cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar (Hansen tipo I) submetidos ao tratamento cirúrgico, e obter informações a respeito da idade, gênero, raça, local da extrusão, achados mielográficos, graus de disfunção neurológica, recuperação funcional e ocorrência

de recidiva dos sinais clínicos da doença. Além disso, verificar se o tratamento clínico ou cirúrgico promove a recuperação funcional de cães paraplégicos sem percepção a dor profunda superior a 48 horas devido a extrusão de disco intervertebral toracolombar.

Quanto aos objetivos específicos da pesquisa científica, procurou-se verificar se os cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar sem percepção à dor profunda submetidos ao tratamento cirúrgico ou clínico após 48 horas tiveram recuperação funcional e se desenvolveram andar espinhal ou mielomalácia hemorrágica progressiva em até seis meses de avaliação.

### 1.3 MATERIAL E MÉTODOS

#### **1.3.1 Animais experimentais, tratamento clínico e cirúrgico e divisão dos grupos**

Para confecção do artigo 1, foram revisados os arquivos do Serviço de Neurologia (SN) do Hospital Veterinário Universitário (HVU) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) no período entre janeiro de 2006 e agosto de 2014. O diagnóstico presuntivo, em todos os animais, foi obtido por meio do histórico, achados clínicos, neurológicos e dos exames complementares, como radiografia simples e contrastada (mielografia).

Os animais incluídos no artigo 2 desta pesquisa foram atendidos na rotina do serviço de neurologia do Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria (HVU-UFSM) com extrusão (Hansen tipo I) de disco intervertebral entre os segmentos T3/L3 e L4/S3 da medula espinhal, que estavam paraplégicos sem percepção a dor profunda (PDP), independente de sexo, raça e peso corporal. O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais em ensino e pesquisa (CEUA) da UFSM, protocolado sob nº 3107060816. Foram incluídos no estudo animais cujo tutor autorizou, por escrito, a inclusão no protocolo experimental, ciente dos riscos e implicações.

Durante o período do estudo, os cães permaneceram alojados em gaiolas individuais no setor de internação do Hospital Veterinário Universitário da UFSM durante 24 horas pré-operatórias e com controle de temperatura a partir do uso de ar

condicionado. A alimentação fornecida foi ração comercial até 12 horas e água até 6 horas que antecederam a cirurgia.

No artigo 2, os cães foram distribuídos em dois grupos de acordo com o tratamento instituído, sendo denominado A para aqueles submetidos ao tratamento clínico e, B para tratamento cirúrgico. Os grupos A e B foram formados a partir de um sorteio aleatório randomizado simples, por meio de uma sequência de números definidos por sorteio e distribuídos em uma tabela. Foi determinado que os números pares comporiam o grupo A e, os ímpares o grupo B.

Cada grupo foi redistribuído em três subgrupos de acordo com a duração da perda da PDP, sendo denominados de subgrupo I para cães com ausência de dor profunda entre dois e sete dias; II, entre oito e quinze dias e III acima de quinze dias.

Outros critérios de inclusão foram: exame clínico e neurológico, exame radiográfico simples e contrastado (mielografia), diagnóstico de extrusão de disco intervertebral toracolombar e remoção do conteúdo do núcleo pulposo e/ou anel fibroso no canal vertebral durante a cirurgia descompressiva.

O diagnóstico de extrusão de disco intervertebral toracolombar nos pacientes submetidos ao tratamento clínico (grupo A) do artigo 2, foi de acordo com o histórico, raça, idade, evolução dos sinais clínicos, exames neurológico, radiografia simples e mielografia com sinais compatíveis com compressão extradural (DEWEY; DA COSTA, 2016).

O exame clínico dos pacientes constou de: aferição da temperatura retal, avaliação da coloração das mucosas aparentes, tamanho dos linfonodos (submandibular, pré-escapular e poplíteo) e frequência cardíaca e respiratória.

A avaliação neurológica incluiu: observações gerais (nível de consciência e comportamento), análise da postura e marcha, avaliação de nervos cranianos, das reações posturais, dos reflexos segmentares espinhais, da palpação epaxial (hiperestesia) e da presença da dor profunda (nocicepção). Esse último teste foi feito por dois médicos veterinários do SN com auxílio de uma pinça hemostática aplicada em uma das falanges (periósteo) e na cauda, sendo considerado ausente de dor profunda aqueles que não reagiram ao estímulo doloroso como vocalização, olhar para o local ou inquietude (SHARP; WHEELER, 2005; FINGEROTH; THOMAS, 2015).

Com base nos resultados do exame neurológico e de acordo com o grau de deficiências neurológicas, no artigo 1, os casos foram classificados em: Grau I -

somente dor à palpação epaxial; Grau II - paraparesia ambulatória; Grau III - paraparesia não ambulatória; Grau IV - paraplegia com presença de dor profunda; e Grau V - paraplegia com ausência de dor profunda (SHARP; WHEELER, 2005).

Todos os cães foram anestesiados e submetidos à radiografia simples da coluna vertebral e mielografia por meio de injeção de contraste na cisterna lombar (L5-L6) para confirmar a suspeita clínica de extrusão de disco intervertebral e definir qual o disco afetado e qual sua posição (lateralidade) no interior do canal vertebral (SHARP; WHEELER, 2005; FINGEROTH; THOMAS, 2015). Imediatamente após a injeção lenta do contraste, foram realizadas radiografias nas projeções oblíqua direita e esquerda (uma angulação do paciente em relação à mesa de aproximadamente 30 graus) ventrodorsal e lateral para evidenciar a localização da compressão medular (NEWCOMB et al. 2012; MARINHO et al., 2014).

A recuperação funcional foi classificada como **satisfatória**, quando os animais retornaram a caminhar sem quedas e auxílio; **parcialmente satisfatória**, quando retornaram a caminhar sem auxílio, porém com ataxia e quedas esporádicas; e **insatisfatória**, quando os sinais neurológicos iniciais permanecerem inalterados. Os cães que desenvolveram andar espinhal, ou seja, capacidade de sustentar o peso com os membros pélvicos, realizar locomoção involuntária, no entanto, sem apresentar dor profunda, foram classificados como recuperação funcional **satisfatória sem dor profunda**.

No artigo 1, foram considerados casos recidivantes, aqueles em que os animais foram reavaliados e apresentaram diagnóstico presuntivo de EDIV toracolombar ou cervical e/ou reoperados, confirmando a extrusão de disco intervertebral toracolombar.

No artigo 2, o diagnóstico de mielomalácia hemorrágica progressiva foi realizado com base nos sinais clínicos e neurológicos, achados dos exames complementares como hemograma, mielografia, análise do LCE e por meio de necropsia e análise histopatológica, no mínimo em três cortes histológicos, sendo um central e um em cada extremidade do segmento medular afetado.

### 1.3.2 Tratamento clínico

O tratamento clínico para os cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar (grupo A) selecionados para esse estudo, constituiu de repouso absoluto em gaiola ou caixa de transporte por um período de 30 dias, sendo removido três vezes ao dia para micção e defecação com o uso de uma guia para restrição dos movimentos, associado a anti-inflamatórios esteroidais (prednisona [0,5 mg.kg<sup>-1</sup>, s.i.d.]) ou não esteroidais (meloxicam [0,1 mg.kg<sup>-1</sup>, s.i.d.], analgésicos opióides (cloridrato de tramadol [5 mg.kg<sup>-1</sup>, q.i.d] e dipirona [25 mg.kg<sup>-1</sup>, t.i.d]).

### 1.3.3 Tratamento cirúrgico

Para os cães do grupo B que foram submetidos a descompressão cirúrgica, a técnica realizada foi hemilaminectomia dorsolateral seguida da fenestração do disco intervertebral afetado (SHARP; WHEELER, 2005; FINGEROTH; THOMAS, 2015). Todos os cães com ausência de PDP em período inferior a 48 horas foram submetidos ao tratamento cirúrgico descompressivo e não incluídos neste estudo.

A administração de cefalotina (30 mg.kg<sup>-1</sup>, i.v. “bolus”) como profilaxia antimicrobiana foi realizada 30 minutos antes do início do procedimento cirúrgico e repetida a cada duas horas após a intervenção.

Para a analgesia pós-operatória, foram administrados por via subcutânea, meloxicam (0,1 mg.kg<sup>-1</sup>, s.i.d.), cloridrato de tramadol (5 mg.kg<sup>-1</sup>, q.i.d) e dipirona (25 mg.kg<sup>-1</sup>, t.i.d), durante sete dias.

Para higienização das feridas cirúrgicas foi utilizado NaCl 0,9%, diariamente, durante dez dias e posterior retorno para remoção dos pontos.

### 1.3.4 Momentos de avaliação

A avaliação da recuperação funcional foi realizada por dois médicos veterinários do serviço de neurologia até 180 dias do tratamento clínico ou cirúrgico. Essas avaliações ocorreram via contato telefônico ou durante retorno no HVU-UFSM. Os proprietários foram orientados e instruídos a realizar o teste da dor profunda, feito com auxílio de uma pinça hemostática aplicada em uma das falanges dos membros pélvicos direito e esquerdo, filmar e enviar o vídeo para avaliação, a

cada 30 dias, até completar seis meses de avaliação. Os resultados foram anotados em ficha específica (Anexo 1).

### **1.3.5 Destino dos animais**

Todos os animais do experimento ficaram internados e sob monitoramento, até o clínico responsável julgar que o paciente estava bem e sem dor pós-operatória. Casos que necessitaram de maior período de internação foram alocados no Setor de Internação do Hospital Veterinário Universitário da UFSM com controle nutricional e ambiental quanto à temperatura.

### **1.3.6 Estudo Estatístico**

Os dados coletados foram submetidos ao teste estatístico de Mann-Whitney (Wilcoxon rank-sum test) utilizado para comparar os três grupos de estudo em relação às variáveis: retorno da nocicepção e recuperação funcional. Foram considerados estatisticamente significantes os valores de níveis descritivos iguais ou inferiores a 5% ( $p \leq 0,05$ ).

**2 ARTIGO 1 – AVALIAÇÃO CLÍNICA DE CÃES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) SUBMETIDOS À DESCOMPRESSÃO CIRÚRGICA - 110 CASOS**

**Artigo aceito para publicação no periódico:**

Pesquisa Veterinária Brasileira

**Trabalho xxxxPA**

(Adapt.p.VB, x.x.15)

**Avaliação clínica de cães com doença do disco intervertebral (Hansen tipo I) submetidos à descompressão cirúrgica – 110 casos<sup>1</sup>**Rafael O. Chaves<sup>2\*</sup>, Dakir N. Polidoro<sup>2</sup>, João P.S. Feranti<sup>2</sup>, Andrei K. Fabretti<sup>3</sup>,  
Bruna Copat<sup>4</sup>, Lucas A. Gomes<sup>3</sup>, e Alexandre Mazzanti<sup>5</sup>

**ABSTRACT.**-Chaves R.O, Polidoro D.N, Feranti J.P.S, Fabretti A.K, Copat B, Gomes L.A. & Mazzanti A. 2015. [Clinical evaluation of dogs with intervertebral disc disease (Hansen type I) submitted to surgical decompression -110 cases.]. Avaliação clínica de cães com doença do disco intervertebral (Hansen tipo I) submetidos à descompressão cirúrgica – 110 casos. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(00)00-00. Departamento de Clínica de Pequenos Animais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima 1000, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil. E-mail: rafaelochaves@hotmail.com

The aim of this study was to identify dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease (Hansen type I) submitted to surgical treatment on a routine service in neurology at the university veterinary hospital in the period 2006-2014. The research get information about the age, sex, breed, site of extrusion, interpretation of myelography, evaluation of the degree of neurological dysfunction, functional recovery of these dogs and observe the occurrence of recurrence of clinical signs of disease. The most common breed was Dachshund (69%), followed by mixed breed (14.5%). The most affected sites were between T12-T13 (31.9%) and L1-L2 (19.1%). Of the 110 dogs, 74 (67.3%) improved clinical signs after surgery, 54 (49.1%) satisfactory and 20 (18.2%), partially satisfactory. These dogs, six (8.1%) dogs were in grade II, 19 (25.7%) in grade III, 35 (47.3%) in grade IV and 14 (18.9%) in grade V. It can be concluded that satisfactory surgical treatment promotes functional recovery in most dogs with thoracolumbar disk extrusion. The prognosis for functional recovery after surgical treatment is better the lower the degree of neurological dysfunction and the recurrence percentage is lower in animals subjected to this type of therapy.

INDEX TERMS: neurology, spinal cord, extrusion, nociception, pet animals.

**RESUMO.**- O objetivo deste estudo foi identificar cães com doença do disco intervertebral toracolombar (Hansen tipo I) submetidos ao tratamento cirúrgico em um serviço em neurologia de um hospital veterinário universitário no período de 2006 a 2014, e obter informações a respeito da idade, do sexo, da raça, local da extrusão, interpretação da mielografia, avaliação dos graus de disfunção neurológica, recuperação funcional desses cães e observar a ocorrência de recidiva dos sinais clínicos da doença. A raça mais frequente foi Dachshund (69%), seguida dos cães sem raça definida (14,5%). Os locais mais afetados foram entre T12-T13 (31,9%) e L1-L2 (19,1%). Dos 110 cães, 74 (67,3%) tiveram melhora dos sinais clínicos após o procedimento cirúrgico, sendo 54 (49,1%) considerados satisfatórios e 20 (18,2%), parcialmente satisfatórios. Destes, seis (8,1%) estavam em grau II, 19 (25,7%) em grau III, 35 (47,3%) em grau IV e 14 (18,9%) em grau V. Pode-se concluir que o tratamento cirúrgico promove recuperação funcional satisfatória na maioria dos cães com extrusão de disco toracolombar. O prognóstico para recuperação funcional após o tratamento cirúrgico é tanto melhor quanto menor for o grau de disfunção neurológica e o percentual de recidiva é baixo em animais submetidos a este tipo de terapia.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: neurologia, medula espinhal, extrusão, nociceção, animais de companhia.

<sup>1</sup> Recebido em XX de XX de 2015.

Aceito para publicação em .....

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de concentração em Cirurgia, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Camobi, Santa Maria, RS 97105-900, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Clínicas Veterinárias, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Rod. Celso Garcia Cid, Km 380, Londrina, PR 86057-970, Brasil.

<sup>4</sup>Programa de Residência do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Bairro São José, Canoas, RS92425-900, Brasil.

<sup>5</sup>Departamento de Clínica de Pequenos Animais, CCR-UFSM, Santa Maria, RS. \*Autor para correspondência: rafaelochaves@hotmail.com



## INTRODUÇÃO

A doença do disco intervertebral (DDIV) é uma das causas mais comuns de alterações neurológicas em cães (Brisson 2010, Fingeroth & Thomas 2015), sendo provocada pela degeneração do disco intervertebral. Pode ocorrer extrusão (Hansen tipo I) ou protrusão (Hansen tipo II) do disco, as quais podem causar compressão da medula ou das raízes nervosas e até concussão medular (Sharp & Wheeler 2005, Fingeroth & Thomas 2015). É observada com frequência em raças condrodistróficas, com idade entre três e sete anos (Aikawa et al. 2012, Kranenburg et al. 2013) e, embora trabalhos tenham relatado uma predisposição em machos (Itoh et al. 2008, Aikawa et al. 2012), a maioria dos estudos indica que a incidência da DDIV é semelhante entre os gêneros (Brisson 2010).

Os sinais clínicos são variáveis e dependem da localização da lesão na medula espinhal, do volume de material no interior do canal vertebral e da velocidade com que esse material é ejetado, variando desde hiperestesia espinhal até paraplegia com perda da dor profunda. O tratamento de cães com DDIV toracolombar pode ser clínico ou cirúrgico, dependendo do grau de disfunção neurológica (Brisson 2010, Fingeroth & Thomas 2015).

As indicações para o tratamento cirúrgico da DDIV são a falta de resposta ao tratamento clínico, sinais clínicos recidivantes ou progressivos, paraparesia não-ambulatoria, paraplegia com preservação (grau IV) ou ausência da dor profunda (grau V) com duração inferior a 48 horas (Sharp & Wheeler 2005, Brisson 2010, Fingeroth & Thomas 2015). Existem várias técnicas cirúrgicas para a descompressão da medula espinhal na DDIV, sendo a hemilaminectomia, pediclectomia, minihemilaminectomia, laminectomia dorsal e corpectomia lateral as mais utilizadas (Sharp & Wheeler 2005, Brisson 2010, Kerwin et al. 2102). Os objetivos do tratamento cirúrgico na DDIV são: a descompressão da medula espinhal, a remoção do material do interior do canal vertebral, a redução do edema, o alívio da dor e a prevenção de futuras extrusões (Sharp & Wheeler 2005, Fingeroth & Thomas 2015).

Vários trabalhos vêm mostrando resultados satisfatórios do tratamento cirúrgico em cães com DDIV toracolombar com diferentes graus de disfunção neurológica (Kazakos et al. 2005, Aikawa et al. 2012, Ingram et al. 2013, Kranenburg et al. 2013). No Brasil, entretanto, poucos estudos são encontrados em cães com essa enfermidade e submetidos ao tratamento cirúrgico (Arias et al. 2007, Festugatto et al. 2008, Santos et al. 2012). Diante disso, o objetivo deste trabalho é identificar cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento cirúrgico em um serviço de neurologia de um hospital veterinário universitário e obter informações a respeito da idade, do sexo, da raça, local da extrusão, achados mielográficos, graus de disfunção neurológica, recuperação funcional e ocorrência de recidiva dos sinais clínicos da doença.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram revisados os arquivos do Serviço de Neurologia (SN) do Hospital Veterinário Universitário (HVU) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) no período entre janeiro de 2006 e agosto de 2014. Nesse estudo, foram incluídos, apenas cães que apresentavam dados completos, que incluíam histórico clínico e resultados dos exames físico geral e neurológico. A avaliação neurológica dos cães incluiu: observações gerais (nível de consciência e comportamento), análise da postura e marcha, avaliação de nervos cranianos, avaliação das reações posturais, reflexos segmentares espinhais, palpação epaxial (hiperestesia) e presença da dor profunda (nocicepção). Esse último teste foi feito apenas nos animais paraplégicos com auxílio de uma pinça hemostática aplicada em uma das falanges, sendo considerado ausência de dor profunda naqueles que não reagiram ao estímulo doloroso com vocalização, olhar para o local ou inquietude (Sharp & Wheeler 2005, Fingeroth & Thomas 2015). Com base nos resultados desses exames neurológicos e de acordo com o grau de deficiências neurológicas, os casos foram classificados em: Grau I - somente dor à palpação epaxial; Grau II - ataxia propioceptiva; Grau III - paraparesia; Grau IV - paraplegia com presença de dor profunda; e Grau V - paraplegia com ausência de dor profunda (Sharp & Wheeler 2005).

O diagnóstico presuntivo, em todos os animais, foi obtido por meio do histórico, achados clínicos, neurológicos e dos exames complementares, como radiografia simples e contrastada (mielografia). Esse último exame foi feito para confirmar a suspeita clínica de compressão extramedular, em que se incluía a DDIV toracolombar. O diagnóstico definitivo foi feito pela visualização, durante o procedimento cirúrgico, do conteúdo do material do núcleo pulposo extrudido no interior do canal vertebral.

Todos os cães incluídos neste estudo foram submetidos ao tratamento cirúrgico. A técnica realizada foi a hemilaminectomia dorsolateral seguida da fenestração do disco intervertebral afetado (Sharp & Wheeler 2005, Fingeroth & Thomas 2015). A avaliação da recuperação funcional consistiu de duas formas, 1) exame clínico e neurológico realizado pelo médico veterinário especialista durante o retorno previamente agendado após procedimento cirúrgico e 2) os proprietários dos cães foram contatados por telefonemas

para a obtenção das seguintes informações: se houve recuperação funcional satisfatória, insatisfatória ou se houve recidiva dos sinais clínicos. Foram considerados casos recidivantes, aqueles em que os animais foram reavaliados e apresentaram diagnóstico presuntivo de DDIV toracolombar ou cervical e/ou reoperados, confirmando a extrusão de disco intervertebral toracolombar.

A recuperação funcional foi classificada como satisfatória, quando os animais retornaram a caminhar sem quedas e auxílio; parcialmente satisfatória, quando retornaram a caminhar sem auxílio, porém com ataxia e quedas esporádicas; e insatisfatória, quando os sinais neurológicos iniciais permaneceram inalterados. A relação entre grau de disfunção neurológica e recuperação funcional foi analisada por meio do teste qui-quadrado. O valor de  $P \leq 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram localizadas e revisadas 408 fichas clínicas de cães com DDIV toracolombar atendidos no SN do HVU-UFSM entre janeiro de 2006 e agosto de 2014. Destes, 110 estavam de acordo com os critérios pré-estabelecidos e 298 foram excluídos devido à falta de informações nos registros médicos do HVU-UFSM e/ou permaneceram com o diagnóstico presuntivo e realizaram tratamento clínico. A distribuição etária variou de três a 16 anos, com uma média de seis anos de idade ( $\pm 2,12$ ), sendo 54,5% fêmeas (60 de 110 cães) e 45,5% machos (50 de 110 cães). Quanto às raças, Dachshund foi a mais acometida (69%), seguida de cães sem raça definida (14,5%), Poodle (3,6%), Cocker spaniel inglês (2,7%), Lhasa apso (1,8%), Bulldog inglês (1,8%) e Bulldog francês (1,8%). Smolders et al. (2013) mencionaram que cães de raças condrodistróficas são mais propensos a DDIV devido a um processo degenerativo que se inicia nos primeiros meses de vida e resulta no aparecimento precoce de calcificação do disco, tornando-se mais propensos a herniação aguda do material mineralizado do núcleo pulposo para dentro do canal vertebral. Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Aikawa et al. (2012) e Kranenburg et al. (2013) em relação a raça, porém quanto ao sexo, diferente do presente estudo, machos foram mais prevalentes com DDIV toracolombar.

A DDIV é mais comumente associada à compressão extramedular nos espaços intervertebrais entre T11 e L3 (Itoh et al. 2008, Brisson 2010, Aikawa et al. 2012), o que pode ser justificado pela variação anatômica, visto que, do primeiro ao décimo disco intervertebral da região torácica, o ligamento longitudinal dorsal é reforçado pelos ligamentos intercapitais, sendo rara a ocorrência de protrusão ou extrusão de disco nesse segmento (Brisson 2010). No presente estudo, quatro (3,6%) extrusões ocorreram entre T10-T11, 15 (13,6%) T11-T12, 35 (31,9%) T12-T13, 19 (17,3%) T13-L1, 21 (19,1%) L1-L2, 11 (10%) L2-L3, um (0,9%) L3-L4, três (2,7%) L4-L5 e um (0,9%) L5-L6 (Figura 1). Dos 110 cães avaliados, apenas um cão apresentou compressão medular envolvendo mais de um disco (T12-T13 e L1-L2), resultados semelhantes a estes foram identificados por Brisson et al. (2004) e Aikawa et al. (2012), que citaram a ocorrência única de compressão medular em 93,6% e 98,2% dos cães avaliados, respectivamente.

Quanto ao grau de disfunção neurológica, sete cães (6,4%) foram classificados em grau II, 22 (20%) em grau III, 46 cães (41,8%) em grau IV e 35 (31,8%) em grau V (Tabela 1). Este número de cães classificados entre graus III e V tratados cirurgicamente está de acordo com Sharp & Wheeler (2005) e Fingerroth & Thomas (2015), os quais recomendaram a terapia cirúrgica para cães com sinais compatíveis com esses graus de disfunção neurológica. Os cães em grau V foram submetidos à cirurgia descompressiva antes de completarem 72 horas de ausência de dor profunda, haja vista que, a recuperação funcional é melhor quando realizada dentro deste período (Brisson 2010, Fingerroth & Thomas 2015). Por outro lado, Santos et al. (2011) relataram que cães com ausência de dor profunda durante um período superior a 48 horas e não submetidos ao tratamento cirúrgico também podem apresentar recuperação funcional satisfatória, sendo necessários, no mínimo, 30 dias do início dos sinais clínicos para estabelecer um prognóstico quanto ao retorno dos movimentos voluntários. Além disso, cabe ressaltar, que não existem dados referentes a recuperação funcional de cães com DDIV em grau V de disfunção neurológica, e submetidos a cirurgia descompressiva em um período superior a 72 horas, portanto novas pesquisas são necessárias afim de comprovar a eficácia da cirurgia descompressiva nesses cães.

Dos 110 cães, 74 (67,3%) tiveram melhora dos sinais clínicos após o procedimento cirúrgico, sendo 54 (49,1%) considerados satisfatórios e 20 (18,2%), parcialmente satisfatórios. Destes cães, seis (8,1%) estavam em grau II, 19 (25,7%) em grau III, 35 (47,3%) em grau IV e 14 (18,9%) em grau V. Esses resultados demonstraram que quanto menor o grau de disfunção neurológica com o qual o paciente é submetido à cirurgia descompressiva, melhor o seu prognóstico quanto à recuperação funcional. Se os cães em grau V fossem excluídos, o índice de resposta satisfatória para os demais graus de disfunção elevaria para 80% dos casos.

Dos 35 cães com DDIV toracolombar grau V, oito (22,8%) recuperaram-se totalmente, seis (17,2%) apresentaram recuperação parcial, em 10 (28,5%) os sinais permaneceram inalterados e 11 (31,5%)

foram submetidos à eutanásia pelos sinais neurológicos em um período de seis meses por solicitação do proprietário. Destes seis com recuperação parcialmente satisfatória, dois desenvolveram andar espinhal (capacidade de sustentar o peso com os membros pélvicos, realizar movimentos de locomoção involuntários, no entanto, sem apresentar dor profunda), sendo considerados bons resultados da cirurgia pelos proprietários. Outros estudos demonstraram uma variação de 0% a 76% de recuperação considerada satisfatória em cães paraplégicos e sem dor profunda (Brisson 2010, Fingeroth & Thomas 2015). Várias são as justificativas para explicar as diferenças nas taxas de recuperação (Brisson 2010), porém, neste estudo, a dificuldade em determinar e estimar a duração da perda da nocicepção contribuiu para o resultado. Kazakos et al. (2005) e Fingeroth & Thomas (2015) questionaram o valor prognóstico da ausência da dor profunda em cães com DDIV toracolombar devido à interpretação subjetiva e verificaram que a velocidade da perda dos movimentos voluntários é mais precisa e o prognóstico é mais favorável para aqueles com perda progressiva da função motora. Devido a subjetividade da ausência de dor profunda no valor prognóstico, outros parâmetros estão sendo utilizados como a ressonância magnética (Ito et al. 2005), proteína Tau no líquido cerebrospinal (Roerig et al. 2013) e suas características (Levine et al. 2014, Chamisha et al. 2015).

A precisão relatada com uso da mielografia é de 72 a 97% para a localização da lesão e 53 a 100% quando as extrusões discais são lateralizadas (Gibbons et al. 2006, Bos et al. 2007, Newcomb et al. 2012, Marinho et al. 2014). No presente estudo, as projeções oblíquas na mielografia forneceram informações relevantes, contribuindo com as outras projeções radiográficas habituais para localizar a compressão medular e foram imprescindíveis para definir o local de compressão medular, que seriam inconclusivas ou passadas despercebidas caso não fossem realizadas. Assim como no estudo de Zardo et al. (2010), em que as projeções oblíquas foram decisivas para encontrar a lesão medular em 58,6% dos casos (n=68), no presente estudo, as projeções oblíquas foram essenciais para localização correta em 40 casos (37%). Segundo Gibbons et al. (2006), é necessária a realização das projeções oblíquas para a correta identificação da compressão medular, especialmente quando esta se apresenta lateralizada.

No estudo de Aikawa et al. (2012), 81 de 662 cães (12,2%) com DDIV apresentaram recidiva, sendo 15 confirmados durante a cirurgia, e 66 somente por sinais clínicos. Resultados semelhantes foram observados no presente estudo, nove (8,1%) cães apresentaram recidivas, sendo que cinco apresentaram melhora com o tratamento clínico e quatro foram submetidos ao tratamento cirúrgico pela segunda vez. Embora o baixo número de cães com recidiva, indica-se a fenestração do disco intervertebral afetado durante a descompressão medular toracolombar, pois permite que resquícios do núcleo pulposo do espaço intervertebral sejam retirados (Brisson 2010, Fingeroth & Thomas 2015). A prevalência de recidivas em discos não fenestrados foi de 26 vezes maior que nos discos fenestrados (Aikawa et al. 2012). Embora complicações relacionadas à fenestração profilática como, introdução iatrogênica do material do disco intervertebral dentro do canal vertebral e subluxação e instabilidade vertebral possam ocorrer, essa opção pode ser considerada um tratamento seguro e eficaz para prevenir recidivas em cães (Fingeroth & Thomas 2015). Os 101 cães restantes não apresentaram recidiva dos sinais clínicos após no mínimo seis meses da cirurgia.

A relevância desse estudo foi apresentar a epidemiologia da doença do disco intervertebral toracolombar em cães, mesmo que os achados tenham sido semelhantes em diversos aspectos com os encontrados na literatura internacional. Outro ponto de contribuição foi demonstrar que o tratamento cirúrgico promoveu a recuperação motora em mais de 67% dos cães, com baixo índice de recidiva. Assim, esse tipo de terapia demonstra ser o método eficaz em recuperar pacientes com DDIV toracolombar, independente do grau de disfunção neurológica, mesmo que o prognóstico seja pior quanto mais grave forem as deficiências neurológicas.

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que: cadelas da raça Dachshund com média de seis anos de idade são as mais acometidas; o tratamento cirúrgico promove recuperação funcional satisfatória na maioria dos cães com DDIV toracolombar; o prognóstico para a recuperação funcional após o tratamento cirúrgico é melhor quanto menor o grau de disfunção neurológica; a percentagem de recidiva é baixa quando submetidos à terapia cirúrgica.

## REFERÊNCIAS

- Aikawa T., Fujita H., Shibata M. & Takahashi T. 2012. Recurrent thoracolumbar intervertebral disc extrusion after hemilaminectomy and concomitant prophylactic fenestration in 662 chondrodystrophic dogs. *Vet. Surg.* 41(3):381-390.
- Arias M.V.B., Nishioka C.M., Garcia C.O., Reia A.Z., Baraúna Júnior D. & Marcasso R.A. 2007. Avaliação dos resultados clínicos após cirurgia descompressiva em cães com doença de disco intervertebral. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 59(6):1445-1450.
- Bos A.S., Brisson B.A., Holmberg D.L. & Nykamp S.G. 2007. Use of the ventrodorsal myelographic view to predict lateralization of extruded disk material in small-breed dogs with thoracolumbar intervertebral disk extrusion: 104 cases (2004-2005). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 230(12): 1860-1865.
- Brisson B.A. 2010. Intervertebral disc disease in dogs. *Vet. Clin. North Am., Small Anim. Pract.* 40(5):829-858.
- Chamisha Y., Aroch I., Kuzi S., Srugo I., Bdolah-Abram T., Chai O., Christopher M.M., Merbl Y., Rothwell K. & Shamir M.H. 2015. The prognostic value of cerebrospinal fluid characteristics in dogs without deep pain perception due to thoracolumbar disc herniation. *Res Vet Sci.* 100: 189-196.
- Festugatto R., Mazzanti A., Raiser A.G., Pelizzari C., Salbego F.Z., Beckmann D.V., Pereira D.T. & Santos R.P. 2008. Recuperação funcional de cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento cirúrgico. *Ciênc. Rural.* 38(8): 2232-2238.
- Fingerroth J.M. & Thomas W.B. 2015. *Advances in Intervertebral Disc Disease in Dogs and Cats.* Iowa: Wiley-Blackwell, 321p.
- Gibbons S.E., Macias C., De Stefani A., Pinchbeck G.L. & McKee W.M. 2006. The value of oblique versus ventrodorsal myelographic views for lesion lateralization in canine thoracolumbar disc disease. *J. Small Anim. Pract.* 47(11): 658-662.
- Ingram E.A., Kale D.C. & Balfour R.J. 2013. Hemilaminectomy for thoracolumbar Hansen Type I intervertebral disk disease in ambulatory dogs with or without neurologic deficits: 39 cases (2008-2010). *Vet Surg.* 42(8): 924-931.
- Ito D., Matsunaga S., Jeffery N.D., Sasaki N., Nishimura R., Mochizuki M., Kasahara M., Fujiwara R. & Ogawa H. 2005. Prognostic value of magnetic resonance imaging in dogs with paraplegia caused by thoracolumbar intervertebral disk extrusion: 77 cases (2000-2003). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227(9): 1454-1460.
- Itoh H., Hara Y., Yoshimi N., Harada Y., Nezu Y., Yogo T., Ochi H., Hasegawa D., Orima H. & Tagawa M. 2008. A retrospective study of intervertebral disc herniation in dogs in Japan: 297 cases. *J. Vet. Med. Sci.* 70(7): 701-706.
- Kazakos G., Polizopoulou Z.S., Patsikas M.N., Tsimopoulos G., Roubies N. & Dessiris A. 2005. Duration and severity of clinical signs as prognostic indicators in 30 dogs with thoracolumbar disk disease after surgical decompression. *J. Vet. Med. A. Physiol. Pathol. Clin. Med.* 52(3): 147-152.
- Kerwin S.C., Levine J.M. & Hicks D.G. 2012. Thoracolumbar Spine, p. 449-475. In: Tobias K.M. & Johnston S.A (Eds). *Veterinary surgery. Small animal.* Elsevier Saunders, Missouri.
- Kranenburg H.J., Grinwis G.C., Bergknut N., Gahrman N., Voorhout G., Hazewinkel H.A. & Meij B.P. 2013. Intervertebral disc disease in dogs - part 2: comparison of clinical, magnetic resonance imaging, and histological findings in 74 surgically treated dogs. *Vet. J.* 195(2): 164-171.
- Levine G.J., Cook J.R., Kerwin S.C., Mankin J., Griffin J.F., Fosgate G.T. & Levine J.M. 2014. Relationships between cerebrospinal fluid characteristics, injury severity, and functional outcome in dogs with and without intervertebral disk herniation. *Vet. Clin. Pathol.* 43(3): 437-446.

- Marinho P.V.T., Minto B.W., Zani C.C., Souza E.S., Dal Pietro N.H.P.S., Souza J.A.L., Canola J.C. & De Nardi A.B. 2014. Mielografia lombar no diagnóstico de extrusão do disco intervertebral toracolombar em cães: estudo prospectivo. *Semina: Ciências agrárias*. 35(4): 1871-1880.
- Newcomb B., Arble J., Rocha T.M., Pechman R. & Payton M. 2012. Comparison of computed tomography and myelography to a reference standard of computed tomographic myelography for evaluation of dogs with intervertebral disc disease. *Vet. Surg.* 41(2): 207-214.
- Roerig A., Carlson R., Tipold A. & Stein V.M. 2013. Cerebrospinal fluid tau protein as a biomarker for severity of spinal cord injury in dogs with intervertebral disc herniation. *Vet. J.* 197(2): 253-258.
- Santos R.P., Beckmann D.V., Aiello G., Berté L., Ripplinger A., Polidoro D. & Mazzanti A. 2011. Recuperação funcional em cães com doença do disco intervertebral toracolombar sem percepção à dor profunda: 37 casos (2002-2010). *Pesq. Vet. Bras.* 31(4): 345-349.
- Santos R.P., Beckmann D.V., Aiello G., Berté L., Ripplinger A., Polidoro D. & Mazzanti A. 2012. Recuperação funcional de cães paraplégicos com doença do disco intervertebral toracolombar sem percepção à dor profunda submetidos ao tratamento cirúrgico: 15 casos (2006-2010). *Pesq. Vet. Bras.* 32(3): 243-246.
- Sharp N.J.H. & Wheeler S.J. 2005. *Small animal spinal disorders*. Edinburgh: Elsevier Mosby, 379p.
- Smolders L.A., Bergknut N., Grinwis G.C., Hagman R., Lagerstedt A.S., Hazewinkel H.A., Tryfonidou MA. & Meij B.P. 2013. Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 2: Chondrodystrophic and non-chondrodystrophic breeds. *Vet. J.* 195(3): 292-299.
- Zardo K.M., Provasi A., Selmi A.L. & Neto J.P.A. 2010. Contribuição das projeções oblíquas em mielografias de pequenos animais para a localização de lesões medulares causadas por processo degenerativo do disco intervertebral. *Ciênc. Rural.* 40(11): 2324-2331.

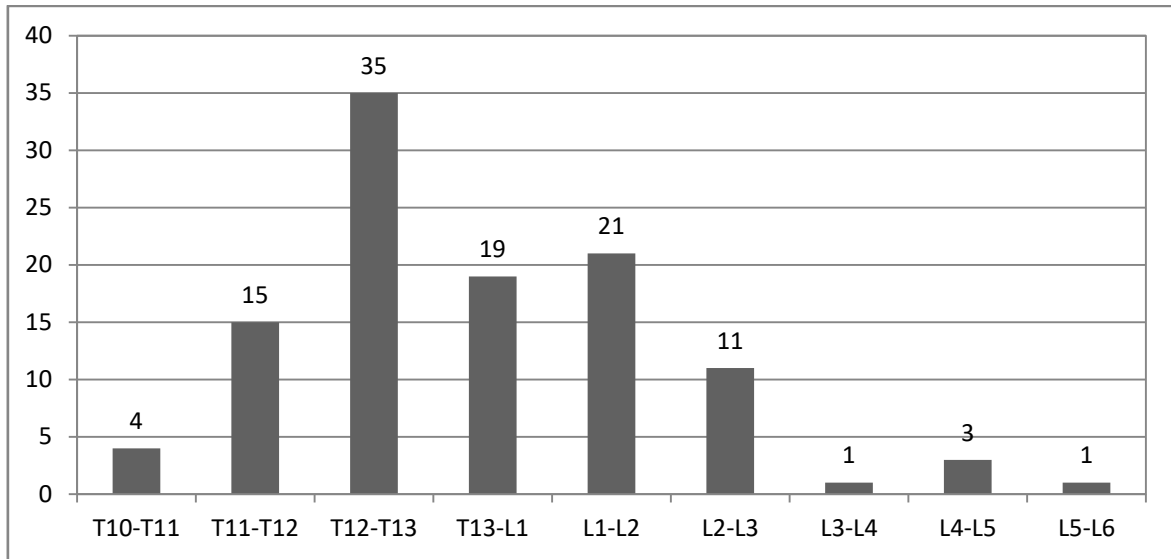


Figura 1. Distribuição de frequência dos discos intervertebrais afetados de 110 cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à cirurgia descompressiva.

Tabela 1. Representação quanto ao grau de disfunção neurológica, recuperação funcional e recidiva dos sinais clínicos de 110 cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à cirurgia descompressiva.

Grau de disfunção neurológica (n=110)	Recuperação			Recidiva (n=9)
	Satisfatória (n=54)	Parcialmente satisfatória (n=20)	Insatisfatória (n=36)	
Grau II (n=7)	n=5 (71,4%)	n=1 (14,3%)	n=1 (14,3%)	n=3 (42,8%)
Grau III (n=22)	n=15 (68,2%)	n=4 (18,2%)	n=3 (13,6%)	n=2 (9%)
Grau IV (n=46)	n=25 (54,4%)	n=9 (19,5%)	n=12* (26,1%)	n=2 (4,3%)
Grau V (n=35)	n=8 (22,8%)	n=6** (17,2%)	n=21*** (60%)	n=2 (5,7%)

\*Um cão foi submetido à eutanásia pelos sinais neurológicos após um mês da cirurgia por solicitação do proprietário.

\*\*Dois cães desenvolveram andar espinal.

\*\*\*11 cães foram submetidos à eutanásia pelos sinais neurológicos em um período de seis meses por solicitação do proprietário.

**3 ARTIGO 2 – TRATAMENTO CLÍNICO OU CIRÚRGICO EM CÃES PARAPLÉGICOS SEM DOR PROFUNDA A MAIS DE 48 HORAS POR EXTRUSÃO DE DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR**

**Artigo a ser submetido para publicação no periódico:**

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia



## **Tratamento clínico ou cirúrgico em cães paraplégicos sem dor profunda a mais de 48 horas por extrusão de disco intervertebral (Hansen tipo I) toracolombar.**

[Clinical or surgical treatment in paraplegic dogs without deep pain greater than 48 hours thoracolumbar intervertebral disk extrusion]

R.O. Chaves<sup>1\*</sup>, A. Mazzanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Pós Graduação em Clínica e Cirurgia Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Santa Maria, RS

<sup>2</sup>Departamento de Clínica de Pequenos Animais - UFSM, Santa Maria, RS

### **Resumo**

A extrusão do disco intervertebral é uma das causas mais comuns de alterações neurológicas em cães. A cirurgia descompressiva em cães paraplégicos sem percepção à dor profunda (PDP) após 48 horas permite retorno à deambulação. No entanto, também se observou recuperação clínica satisfatória em cães na mesma condição submetidos à terapia conservadora, o que gerou dúvida sobre a necessidade da cirurgia descompressiva após esse período. O objetivo deste trabalho foi avaliar a recuperação funcional de 37 cães paraplégicos sem percepção à dor profunda por mais de 48 horas acometidos de extrusão (Hansen tipo I) de disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento clínico ou cirúrgico. Dos 17 cães tratados clinicamente, nove (52,9%) apresentaram recuperação funcional satisfatória, um (5,9%) recuperação satisfatória sem dor profunda (andar espinhal) e sete (41,2%) insatisfatória. Já dos 20 cães submetidos ao tratamento cirúrgico, 10 (50%) apresentaram recuperação funcional satisfatória, três (15%) recuperação satisfatória sem dor profunda (andar espinhal) e sete (35%) insatisfatória. Não foi observada diferença significativa em relação à recuperação funcional entre cães submetidos ao tratamento clínico ou cirúrgico. Esses resultados demonstram que, independente do tratamento clínico ou cirúrgico, poderá ocorrer recuperação funcional satisfatória de cães paraplégicos sem percepção a dor profunda a mais de 48 horas e ocasionada por extrusão de disco intervertebral toracolombar.

*Palavras-chave: neurologia, medula espinhal, doença do disco intervertebral, nocicepção, animais de companhia.*

## **Abstract**

The extrusion of the intervertebral disc is the most common cause of neurological disorders in dogs. Decompressive surgery in paraplegic dogs without deep pain perception after 48 hours of absence of deep pain allows a return to ambulation. However, a retrospective study also observed satisfactory clinical recovery in dogs under the same condition submitted to conservative therapy, which generated doubt about the efficiency of decompressive surgery after this period. The objective of this study was to evaluate the functional recovery of 37 paraplegic dogs with no perception of deep pain for more than 48 hours of extrusion (Hansen type I) of the thoracolumbar intervertebral disc submitted to clinical or surgical treatment. Of the 17 dogs submitted to clinical treatment, nine (52.9%) presented satisfactory functional recovery, one (5.9%) satisfactory recovery without deep pain (spinal walk) and seven (41.2%) unsatisfactory. Of the 20 dogs submitted to surgical treatment, 10 (50%) presented satisfactory functional recovery, three (15%) satisfactory recovery without deep pain (spinal walk) and seven (35%) unsatisfactory recovery. In addition, no significant difference was observed regarding the return of nociception and functional recovery in dogs submitted to clinical or surgical treatment. Therefore, the data suggest that there is no need for immediate surgical spinal decompression of dogs with thoracolumbar intervertebral disc extrusion without deep pain perception and clinical treatment may present satisfactory functional recovery.

*Key words: neurology, spinal cord, intervertebral disc disease, nociception, pet animals.*

## **Introdução**

A extrusão do disco intervertebral é uma das causas mais comuns de alterações neurológicas em cães (Brisson, 2010; Fingerroth e Thomas, 2015), sendo provocada pela degeneração do disco intervertebral. Os sinais clínicos dependem da localização da lesão, do volume de material no interior do canal vertebral e da velocidade com que esse material é ejetado. Eles variam desde hiperestesia espinhal até paraplegia com perda da dor profunda (nocicepção), esta última, considerada indicador de prognóstico desfavorável em lesões compressivas da medula espinhal (Brisson, 2010; Granger e Carwardine, 2014; Fingerroth e Thomas, 2015; Dewey e Da Costa, 2016).

O tratamento de cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar depende do grau de disfunção neurológica (Brisson, 2010; Fingerroth e Thomas, 2015). A terapia clínica ou conservadora é indicada para cães com discretas deficiências neurológicas (Dewey e Da

Costa, 2016) e a cirúrgica para aqueles com resposta insatisfatória ao tratamento clínico, sinais clínicos recidivantes ou progressivos, paraparesia não ambulatória, paraplegia com preservação (grau IV) ou ausência da dor profunda (grau V) com duração inferior a 48 horas (Sharp e Wheeler, 2005; Brisson, 2010; Fingerroth e Thomas, 2015, Dewey e Da Costa, 2016).

A presença da dor profunda (nocicepção) é considerada o fator prognóstico mais importante para o retorno das funções motoras em cães com extrusão de disco intervertebral, haja vista que aqueles que a preservam no pré-operatório tiveram 1,7 vezes mais chances de se tornar ambulatórios. Já a falta na recuperação desse sinal após quatro semanas da cirurgia descompressiva foi indicativo de mau prognóstico para a recuperação funcional (Scott e Mckee, 1999; Olby *et al.*, 2003; Laitinen e Puerto, 2005; Ruddle *et al.*, 2006).

Algumas pesquisas demonstraram que cães paraplégicos sem percepção à dor profunda (PDP) submetidos à cirurgia descompressiva até 48 horas de ausência de dor profunda (Sharp e Wheeler, 2005; Brisson, 2010; Fingerroth e Thomas, 2015, Langerhuus e Miles, 2017) recuperaram a capacidade de caminhar. (Anderson *et al.*, 1991; Scott e Mckee, 1999; Arias *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2012; Jeffery *et al.*, 2016). Por outro lado, Santos *et al.* (2011) também observaram recuperação funcional em 55% dos cães paraplégicos com perda da PDP superior a 48 horas não submetidos à cirurgia descompressiva e questionaram o benefício do procedimento cirúrgico depois dessa fase.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar, mediante estudo prospectivo, a recuperação funcional de cães paraplégicos sem percepção à dor profunda em período superior a 48 horas ocasionado por extrusão (Hansen tipo I) de disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento clínico ou cirúrgico.

## **Materiais e Métodos**

Foram incluídos, nesta pesquisa, 37 cães atendidos no serviço de neurologia do Hospital Veterinário Universitário de uma Instituição de ensino superior com extrusão de disco intervertebral (Hansen tipo I) entre os segmentos T3/L3 e L4/S3 da medula espinhal, que estavam paraplégicos sem percepção a dor profunda (PDP), independente de sexo, raça e peso corporal. A perda da PDP foi determinada a partir do momento em que os pacientes cessaram os movimentos voluntários (paraplegia) até o atendimento neurológico realizado por dois médicos veterinários especialistas e que constataram a perda da PDP (Fingerroth e Thomas, 2015; Jeffery *et al.*, 2016).

Os cães foram distribuídos em dois grupos de acordo com a terapia instituída, sendo denominado A para aqueles submetidos ao tratamento clínico e B para o cirúrgico. Os grupos

A e B foram formados de forma randomizada, por meio de uma sequência de números definidos por sorteio e distribuídos em uma tabela. Foi definido que os cães representados por números pares formaram o grupo A e ímpares o grupo B.

Cada grupo foi redistribuído em três subgrupos de acordo com a duração da perda de PDP, denominados de subgrupo I para cães com ausência de dor profunda entre dois e sete dias; II com perda entre oito e quinze dias e III acima de quinze dias.

O diagnóstico de extrusão de disco intervertebral toracolombar nos pacientes submetidos ao tratamento clínico (grupo A) foi de acordo com o histórico, raça, idade, evolução dos sinais clínicos, exames neurológico, radiografia simples, análise de líquido cerebrospinal, sorologia para toxoplasmose, neosporose e cinomose e mielografia com sinais compatíveis de compressão extradural (Dewey e Da Costa, 2016).

A avaliação neurológica incluiu: observações gerais (nível de consciência e comportamento), análise da postura e marcha, avaliação de nervos cranianos, das reações posturais, dos reflexos segmentares espinhais, da palpação epaxial (hiperestesia) e da presença da dor profunda (nocicepção). Esse último teste foi realizado por dois médicos veterinários do SN com auxílio de uma pinça hemostática aplicada em uma das falanges (periósteo) e na cauda, sendo considerado sem dor profunda aqueles que não reagiram ao estímulo doloroso como vocalização, olhar para o local ou inquietude (Sharp e Wheeler, 2005; Fingerroth e Thomas, 2015).

Todos os cães foram anestesiados e submetidos à radiografia simples da coluna vertebral e mielografia por meio da injeção de contraste na cisterna lombar (L5-L6) para confirmar a suspeita clínica de extrusão de disco intervertebral e para definir o disco afetado e qual sua posição (lateralidade) no interior do canal vertebral (Sharp e Wheeler, 2005; Fingerroth e Thomas, 2015). Imediatamente após a injeção lenta do contraste, foram realizadas radiografias nas projeções oblíqua direita e esquerda (angulação do paciente em relação à mesa de aproximadamente 30 graus) ventrodorsal e lateral para localizar a compressão medular (Newcomb *et al.*, 2012).

O tratamento clínico para os cães do grupo A constituiu de repouso absoluto em gaiola ou caixa de transporte por um período de 30 dias, sendo removido três vezes ao dia para micção por meio de compressão vesical e defecação associado a anti-inflamatórios esteroidais e analgésicos opióides.

Os cães do grupo B foram submetidos à descompressão cirúrgica e a técnica realizada foi a hemilaminectomia dorsolateral seguida da fenestração do disco intervertebral afetado

(Sharp e Wheeler, 2005; Fingeroth e Thomas, 2015). O pós-cirúrgico constituiu de massagem vesical três vezes ao dia associada anti-inflamatórios não esteroidais e analgésicos opióides.

A avaliação da recuperação funcional foi realizada pelos mesmos dois médicos veterinários do SN envolvidos na admissão (consulta) do paciente a cada 30 dias até 180 dias após o tratamento clínico ou cirúrgico. Essas avaliações ocorreram durante retorno ao Hospital Veterinário.

A recuperação funcional foi classificada como satisfatória, quando os animais retornaram a caminhar sem quedas ou auxílio e insatisfatória, quando os sinais neurológicos iniciais permanecerem inalterados. Os cães que desenvolveram andar espinhal, ou seja, capacidade de sustentar o peso com os membros pélvicos e realizaram locomoção involuntária sem apresentar dor profunda, foram classificados como recuperação funcional satisfatória sem dor profunda.

Cães com mielomalácia hemorrágica progressiva foram excluídos do trabalho, visto que não havia possibilidade da avaliação da recuperação funcional. O diagnóstico para esta condição foi com base nos sinais clínicos e neurológicos, achados dos exames complementares como hemograma, mielografia, análise do LCE e por meio de necropsia e análise histopatológica, no mínimo em três cortes histológicos, sendo um central e um em cada extremidade do segmento medular afetado.

Os dados coletados foram submetidos ao teste estatístico de Mann-Whitney (Wilcoxon rank-sum test) utilizado para comparar os dois grupos de estudo em relação às variáveis: retorno da nocicepção e recuperação funcional. Foram considerados estatisticamente significantes os valores de níveis descritivos iguais ou inferiores a 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Esse experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais em ensino e pesquisa (CEUA) da Instituição, protocolado sob nº 3107060816.

Foram avaliados 41 cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar sem percepção a dor profunda superior a 48 horas. Destes, 37 estavam de acordo com os critérios pré-estabelecidos e quatro foram excluídos devido ao desenvolvimento de mielomalácia hemorrágica progressiva.

## **Resultados e Discussão**

A distribuição etária variou de três a 10 anos, com uma média de seis anos de idade, sendo 51,4% machos (19 de 37 cães) e 48,6% fêmeas (18 de 37 cães). Quanto às raças, Dachshund foi a mais acometida (59,5%), seguida de cães sem raça definida (29,7%), Poodle (5,4%), Cocker spaniel inglês (2,7%) e Lhasa apso (2,7%). O que indica que cães de raças

condrodistróficas são mais propensos que cães não condrodistróficos (Kranenburg *et al.*, 2013; Smolders *et al.*, 2013). Isso ocorre devido ao processo degenerativo que se inicia nos primeiros meses de vida, que resulta no aparecimento precoce de calcificação do disco, tornando-se mais propensos a herniação aguda do material mineralizado do núcleo pulposo para dentro do canal vertebral (Smolders *et al.*, 2013). Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Aikawa *et al.* (2012) e Kranenburg *et al.* (2013) em relação a raça e a ausência de predisposição quanto ao gênero.

Quanto aos cães do grupo A (tratamento clínico), dos seis com ausência de PDP entre dois e sete dias (IA), três apresentaram recuperação funcional satisfatória, um satisfatória sem dor profunda (andar espinhal) e dois insatisfatória; dos cinco cães com ausência PDP entre oito e quinze dias (IIA), quatro apresentaram recuperação funcional satisfatória e um insatisfatória e dos seis cães com ausência de PDP acima de 15 dias (IIIB), dois apresentaram recuperação funcional satisfatória e quatro insatisfatória (Tabela 1). Portanto, 52,9% (9/17) dos cães submetidos a terapia conservadora apresentaram recuperação funcional satisfatória, mesmo que a ausência da dor profunda foi superior a 48 horas, coincidindo com os achados de Santos *et al.* (2011) em que observaram retorno a deambulação em 55% dos cães na mesma condição.

Foi sugerido que cães com extrusão de disco intervertebral submetidos ao tratamento clínico (anti-inflamatório e repouso) podem apresentar recuperação devido à redução substancial do tamanho do disco extruído no canal vertebral. Recentemente foi relatado um caso de redução espontânea de extrusão de disco intervertebral, diagnosticado por ressonância

Tabela 1. Representação quanto à recuperação funcional de 37 cães paraplégicos sem percepção a dor profunda superior a 48 horas por extrusão de disco intervertebral (Hansen tipo I) toracolombar submetidos ao tratamento clínico ou cirúrgico.

Tipo de tratamento (n=37)	Recuperação		
	Satisfatória (n=19)	Insatisfatória (n=14)	Satisfatória sem dor profunda (n=4)
Clínico (Grupo A, n=17)			
IA (n=6)	n=3 (50%)	n=2 (33,3%)	n=1 (16,7%)
IIA (n=5)	n=4 (80%)	n=1 (20%)	n=0 (0%)
IIIA (n=6)	n=2 (33,4%)	n=4 (66,6%)	n=0 (0%)
Cirúrgico (Grupo B, n=20)			
IB (n=7)	n=5 (71,4%)	n=1 (14,3%)	n=1 (14,3%)
IIB (n=6)	n=4 (66,6%)	n=1 (16,7%)	n=1 (16,7%)
IIIB (n=7)	n=1 (14,3%)	n=5 (71,4%)	n=1 (14,3%)

IA e IB: duração de perda de dor profunda entre 2 e 7 dias; IIA e IIB: duração de perda de dor profunda entre 8 e 15 dias; IIIA e IIIB: duração de perda de dor profunda acima de 15 dias.

magnética em um cão (Steffen *et al.*, 2014). O mecanismo pelo qual parte do disco é reabsorvido permanece desconhecido. A resposta imune ao material do disco pode desenvolver um processo inflamatório com conseqüente redução desse tecido (Satoh *et al.*, 1976). Ademais, a ação de macrófagos e a neovascularização devem ser importantes no processo de reabsorção desse material (Ito *et al.*, 1996). É possível que essas sejam as explicações para recuperação funcional de cães submetidos ao tratamento clínico. Entretanto, mesmo com o diagnóstico presuntivo de extrusão de disco intervertebral caracterizado por compressão extramedular na mielografia e a exclusão das demais doenças na lista de diferenciais, não se pode descartar a presença de outras afecções nos cães submetidos ao tratamento clínico desse estudo, já que a confirmação da doença ocorre somente por meio de exploração cirúrgica (Sharp e Wheeler, 2005; Levine *et al.*, 2007; Brisson, 2010; Fingerroth e Thomas, 2015).

Quanto ao tratamento cirúrgico empregado nos cães do grupo B, dos sete cães com ausência de PDP entre dois e sete dias (IB), cinco apresentaram recuperação funcional satisfatória, um satisfatória sem dor profunda (andar espinhal) e um insatisfatória; dos seis cães com ausência PDP entre oito e quinze dias (IIB), quatro tiveram recuperação funcional satisfatória, um satisfatória sem dor profunda (andar espinhal) e um insatisfatória; e dos sete cães com ausência de PDP acima de 15 dias (IIIB), um evoluiu para recuperação funcional satisfatória, um satisfatória sem dor profunda (andar espinhal) e cinco insatisfatória. No estudo de Jeffery *et al.* (2016), 11 (73,3%) dos 15 cães com extrusão de disco intervertebral sem percepção à dor profunda submetidos à cirurgia descompressiva superior a 48 horas

voltaram a caminhar. No presente estudo, 13 (65%) dos 20 cães submetidos à cirurgia descompressiva apresentaram recuperação funcional satisfatória, sendo três classificados como andar espinhal.

Um elevado número de estudos retrospectivos referentes à avaliação do tratamento clínico (Levine *et al.*, 2007; Mann *et al.*, 2007) e cirúrgico de cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar foram realizados (Anderson *et al.*, 1991; Duval *et al.*, 1996; Scott e Mckee, 1999; Olby *et al.*, 2001; Ferreira *et al.*, 2002; Amsellum *et al.*, 2003; Brisson *et al.*, 2004; Kazakos *et al.*, 2005; Laitinen e Puerto, 2005; Loughin *et al.*, 2005; Ruddle *et al.*, 2006; Arias *et al.*, 2007; Festugatto *et al.*, 2008; Santos *et al.*, 2011; Aikawa *et al.*, 2012; Santos *et al.*, 2012; Ingram *et al.*, 2013; Kranenburg *et al.*, 2013, Jeffery *et al.*, 2016). Uma metanálise recentemente realizada por Langerhuus e Miles em 2017 demonstrou que o tratamento cirúrgico para os cães não ambulatorios parece apresentar resultados mais satisfatórios quando comparados à terapia clínica, reforçando a recomendação da cirurgia em casos de extrusão de disco intervertebral toracolombar. Estas afirmações, no entanto, foram com base em estudos retrospectivos de cães com extrusão discal toracolombar em diferentes graus de disfunção neurológica submetidos ao tratamento clínico ou cirúrgico e sem nenhum comentário referente a cães paraplégicos sem percepção a dor profunda com duração superior a 48 horas.

Nesta pesquisa, ao comparar, mediante estudo prospectivo, a eficiência dos tratamentos em cães paraplégicos sem percepção a dor profunda superior a 48 horas verificou-se recuperação em 52,9% e 50% dos casos com tratamento clínico e cirúrgico, respectivamente, não sendo encontrada diferença significativa entre os grupos. Portanto, a resposta satisfatória em mais de 50% dos pacientes não submetidos à cirurgia revelou que a terapia clínica pode ser uma opção terapêutica após o período de 48 horas sem nocicepção.

O mecanismo para ausência de resposta aos diferentes tipos de tratamento em cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar sem PDP ainda não foi esclarecido. No entanto, suspeita-se que a contusão primária inicie uma cascata de eventos secundários que causam destruição na medula espinhal (Jeffery *et al.*, 2016). Um estudo com ratos revelou que diferenças leves de uma lesão compressiva podem produzir diferenças significativas na gravidade da lesão (Lam *et al.*, 2014). Uma hipótese, denominada “switch effect”, tem sido proposta baseada em lesões cerebrais envolvendo humanos após acidente vascular cerebral, nas quais a morte de células mesenquimais do endotélio de pequenos vasos sanguíneos (pericitos) provoca o desligamento do fluxo sanguíneo regional (Hall *et al.*, 2014).

Foi relatado por Olby *et al.* (2003) que pacientes com extrusão de disco intervertebral e perda de dor profunda possuem diferentes graus de comprometimento da medula espinhal e



isso pode influenciar na recuperação sensitiva ou na capacidade de caminhar. No estudo de Henke *et al.* (2013), observou-se que a duração dos sinais clínicos, ausência de reflexos segmentares, dor à palpação epaxial e postura de *Schiff-Sherrington* não refletiram a extensão de lesão estrutural na avaliação histopatológica da medula espinhal. Além disso, salientaram que a perda da nocicepção nem sempre pôde ser relacionada à gravidade do dano tecidual, haja vista que, 19% dos cães apresentaram lesões moderadas, o que pode explicar, em partes, o resultado variável em cães tratados cirurgicamente. Diante disso, embora não existam outras formas de avaliações neurológicas em cães, o sucesso do prognóstico quanto à recuperação funcional com base apenas neste sinal clínico é um método subjetivo. Outros observadores poderiam classificar o grau de percepção da dor profunda de forma diferente dos clínicos envolvidos no presente estudo, devido a diferenças na técnica ou na interpretação. Para diminuir a chance de erro, a avaliação da nocicepção foi realizada pelos mesmos dois médicos veterinários do serviço de neurologia durante a primeira avaliação e após o tratamento.

O andar reflexo espinhal pode acontecer quando a medula espinhal é severamente lesionada e, mesmo assim os circuitos neuronais ainda são capazes de produzir ativação rítmica e sequencial de neurônios motores flexores e extensores para produzir movimentos de ambulação de forma independente dos centros superiores, ou seja, movimentos involuntários (Granger e Carwardine, 2014). Os animais que desenvolvem esta locomoção involuntária têm capacidade de sustentar o peso com os membros pélvicos, no entanto, sem apresentar dor profunda (Olby *et al.*, 2003; Granger e Carwardine, 2014). No presente estudo, independente da opção terapêutica, quatro (10,5%) cães desenvolveram andar espinhal e foram considerados como recuperação funcional satisfatória sem dor profunda.

A mielomalácia hemorrágica progressiva (MHP) foi observada em quatro cães (10,5%) desta pesquisa. Pode ocorrer em até 43% dos cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar sem PDP (Duval *et al.*, 1996; Scott e McKee, 1999; Olby *et al.*, 2003; Loughin *et al.*, 2005; Aikawa *et al.*, 2012). Essa alteração tem início no local da lesão ou trauma inicial, progredindo em direção ascendente e descendente (Duval *et al.*, 1996; Scott e Mackee, 1999; Lu *et al.*, 2002; Fingerroth e Thomas, 2015; Dewey e Da Costa, 2016). Os sinais clínicos iniciam-se com paraplegia aguda e reflexos espinhais segmentares aumentados nos membros pélvicos. Após 48 a 72 horas, a paraplegia torna-se flácida, com atonia dos músculos dos membros pélvicos, flacidez da cauda e dilatação do ânus, com ausência do reflexo patelar, flexor medial e lateral, e perineal (Fingerroth e Thomas, 2015). Todos os cães que desenvolveram MHP deste estudo progrediram para tetraparesia não ambulatória entre três e dez dias do início da paraplegia, confirmando assim o envolvimento da medula espinhal

cervicotorácica e a progressão ascendente da doença. Não existe tratamento para esta condição e deve ser feita a eutanásia (Fingerroth e Thomas, 2015), fato ocorrido em todos os cães deste estudo.

Outro fato verificado neste estudo e não encontrado na literatura consultada foi a distribuição da recuperação clínica funcional em relação a duração da perda de dor profunda. Nesse aspecto, pode-se perceber que 90% (9/10) dos cães submetidos à cirurgia que voltaram a caminhar, a duração da perda da dor profunda foi até 15 dias. Assim, mesmo que o número de casos tenha sido baixo, sugere-se uma avaliação em trabalhos futuros sobre o tempo de até 48 horas sem dor profunda para a indicação de cirurgias preconizada pela maioria dos autores.

A relevância deste estudo foi demonstrar que cães paraplégicos sem dor profunda por mais de 48 horas ocasionada por extrusão de disco intervertebral podem voltar a caminhar independente do tratamento. Portanto, o tratamento clínico pode ser uma alternativa à eutanásia ou se a intervenção cirúrgica não for possível por questões financeiras ou doenças concomitantes que impeçam a sua realização.

## **Conclusões**

De acordo com os dados obtidos no presente estudo, pode se concluir que a recuperação clínica funcional em cães paraplégicos sem percepção a dor profunda superior a 48 horas em decorrência de extrusão de disco intervertebral toracolombar pode ocorrer independente do tratamento instituído.

## **Referências**

- AIKAWA, T.; FUJITA, H.; SHIBATA, M.; TAKAHASHI, T. Recurrent thoracolumbar intervertebral disc extrusion after hemilaminectomy and concomitant prophylactic fenestration in 662 chondrodystrophic dogs. *Vet. Surg.*, v.41, p.381-390, 2012.
- AMSELLUM, P.M.; TOOMBS, J.P.; LAVERTY, P.H.; BREUR, G.J. Loss of deep pain sensation following thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs: treatment and prognosis. *Comp. Cont. Educ. Pract.* v.24, p.266-274, 2003.
- ANDERSON, S.M.; LIPPINCOTT, C.L.; GILL, P.J. Hemilaminectomy in dogs without deep pain. *California Veterinarian.* v.45, p.24-28, 1991.
- ARIAS, M.V.B.; NISHIOKA, C.M.; GARCIA, C.O. *et al.* Avaliação dos resultados clínicos após cirurgia descompressiva em cães com doença de disco intervertebral. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.1445-1450, 2007.

- BRISSON, B.A. Intervertebral disc disease in dogs. *Vet. Clin. North Am., Small Anim. Pract.*, v.40, p.829-858, 2010.
- BRISSON, B.A.; MOFFATT, S.L.; SWAYNE, S.L.; PARENT, J.M. Recurrence of thoracolumbar intervertebral disk extrusion in chondrodystrophic dogs after surgical decompression with or without prophylactic fenestration: 265 cases (1995–1999). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* v.224, p.1808-1814, 2004.
- CHAMISHA, Y.; AROCH, I.; KUZU, S. et al. The prognostic value of cerebrospinal fluid characteristics in dogs without deep pain perception due to thoracolumbar disc herniation. *Res Vet Sci.*, v.100, p.189-196, 2015.
- CHERIYAN, T.; RYAN, D.J.; WEINREB, J.H. et al. Spinal cord injury models: a review. *Spinal Cord.*, v.52, p.588–595, 2014.
- DEWEY, C.W.; DA COSTA, R.C. A Practical Guide to Canine and Feline Neurology. 3rd ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2016. 672p.
- DIMAR II, J.R.; GLASSMAN, S.D.; RAQUE, G.H. et al. The influence of spinal canal narrowing and timing of decompression on neurologic recovery after spinal cord contusion in a rat model. *Spine*, v.24, p.1623-1633, 1999.
- DUVAL, J.; DEWEY, C.; ROBERTS, R.; ARON, D. Spinal cord swelling as a myelographic indicator of prognosis: a retrospective study in dogs with intervertebral disc disease and loss of deep pain perception. *Vet. Surg.*, v.25, n.1, p.6-12, 1996.
- DVORAK, M.F.; NOONAN, V.K.; FALLAH, N. et al. The influence of time from injury to surgery on motor recovery and length of hospital stay in acute traumatic spinal cord injury: an observational Canadian cohort study. *J. Neurotrauma.*, v.32, p.645-654, 2015.
- FEHLINGS, M.G.; VACCARO, A.; WILSON, J.R. et al. Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: results of the surgical timing in acute spinal cord injury study (STASCIS). *PLoS ONE*, v.7, p.e32037, 2012.
- FERREIRA, A.J.; CORREIA, J.H.; JAGGY, A. Thoracolumbar disc disease in 71 paraplegic dogs: influence of rate of onset and duration of clinical signs on treatment results. *J. Small Anim. Pract.* v.43, p.158-163, 2002.
- FESTUGATTO, R.; MAZZANTI, A.; RAISER, A.G. et al. Recuperação funcional de cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento cirúrgico. *Ciênc. Rural*, v.38, p.2232-2238, 2008.
- FINGEROTH, J.M.; THOMAS, W.B. Advances in Intervertebral Disc Disease in Dogs and Cats. Iowa: Wiley-Blackwell, 2015. 321p.

- FURLAN, J.C.; NOONAN, V.; CADOTTE, D.W. *et al.* Timing of decompressive surgery of spinal cord after traumatic spinal cord injury: an evidence-based examination of pre-clinical and clinical studies. *J. Neurotrauma.*, v.28, p.1371-1399, 2011.
- GIBBONS, S.E.; MACIAS, C.; DE STEFANI, A. *et al.* The value of oblique versus ventrodorsal myelographic views for lesion lateralization in canine thoracolumbar disc disease. *J. Small Anim. Pract.*, v.47, p.658-662, 2006.
- GRANGER, N.; CARWARDINE, D. Acute spinal cord injury tetraplegia and paraplegia in small animals. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* v.44, p.1131-1156, 2014.
- HALL, C.N.; REYNELL, C.; GESSLEIN, B. *et al.* Capillary pericytes regulate cerebral blood flow in health and disease. *Nature.* v.508, p.55-60, 2014.
- INGRAM, E.A.; KALE, D.C.; BALFOUR, R.J. Hemilaminectomy for thoracolumbar Hansen Type I intervertebral disk disease in ambulatory dogs with or without neurologic deficits: 39 cases (2008-2010). *Vet. Surg.*, v.42, p.924-931, 2013.
- ITO, D.; MATSUNAGA, S.; JEFFERY, N.D. *et al.* Prognostic value of magnetic resonance imaging in dogs with paraplegia caused by thoracolumbar intervertebral disk extrusion: 77 cases (2000-2003). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.227, p.1454-1460, 2005.
- ITO, T.; YAMADA, M.; IKUTA, F. *et al.* Histologic evidence of absorption of sequestration-type herniated disc. *Spine.* v.21, p.230-234, 1996.
- ITOH, H.; HARA, Y.; YOSHIMI, N. *et al.* A retrospective study of intervertebral disc herniation in dogs in Japan: 297 cases. *J. Vet. Med. Sci.*, v.70, p.701-706, 2008.
- JEFFERY, N.D.; BARKER, A.K.; HU, H.Z.; ALCOTT, C.J. *et al.* Factors associated with recovery from paraplegia in dogs with loss of pain perception in the pelvic limbs following intervertebral disk herniation. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 248(4):386-94. 2016.
- KAZAKOS, G.; POLIZOPOULOU, Z.S.; PATSIKAS, M.N. *et al.* Duration and severity of clinical signs as prognostic indicators in 30 dogs with thoracolumbar disk disease after surgical decompression. *J. Vet. Med. A. Physiol. Pathol. Clin. Med.*, v.52, p.147-152, 2005.
- KERWIN, S.C.; LEVINE, J.M.; HICKS, D.G. Thoracolumbar spine. In: TOBIAS, K.M.; JOHNSTON, S.A (Eds). *Veterinary Surgery. Small Animal.* Missouri: Elsevier Saunders, 2012. p.449-475.
- KRANENBURG, H.J.; GRINWIS, G.C.; BERGKNUT, N. *et al.* Intervertebral disc disease in dogs - part 2: comparison of clinical, magnetic resonance imaging, and histological findings in 74 surgically treated dogs. *Vet. J.*, v.195, p.164-171, 2013.

- LAITINEN, O.M.; PUERTO, D.A. Surgical decompression in dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease and loss of deep pain perception: a retrospective study of 46 cases. *Acta Vet. Scand.*, v.46, p.79-85, 2005.
- LAM, C.J.; ASSINCK, P.; LIU, J. *et al.* Impact depth and the interaction with impact speed affect the severity of contusion spinal cord injury in rats. *J. Neurotrauma*. v.31, p.1985-1997, 2014.
- LANGERHUUS, L.; MILES, J. Proportion recovery and times to ambulation for non-ambulatory dogs with thoracolumbar disc extrusions treated with hemilaminectomy or conservative treatment: A systematic review and meta-analysis of case-series studies. *Vet. J.* v.222, p.7-16, 2017.
- LEVINE, G.J.; COOK, J.R.; KERWIN, S.C. *et al.* Relationships between cerebrospinal fluid characteristics, injury severity, and functional outcome in dogs with and without intervertebral disk herniation. *Vet. Clin. Pathol.*, v.43, p.437-446, 2014.
- LEVINE, J.M.; LEVINE, G.J.; JOHNSON, S.I. *et al.* Evaluation of the success of medical management for presumptive thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs. *Vet. Surg.*, v.36, p.482-491, 2007.
- LOUGHIN, C.A.; DEWEY, C.W.; RINGWOOD, P.B. *et al.* Effect of durotomy on functional outcome of dogs with type I thoracolumbar disc extrusion and absent deep pain perception. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* v.18, p.141-146, 2005.
- LU, D.; LAMB, C.R.; TARGETT, M.P. Results of myelography in seven dogs with mielomalacia. *Vet. Radiol. Ultrasound.*, v.43, p.326-330, 2002.
- MANN, F.A.; WAGNER-MANN, C.C.; DUNPHY, E.D. *et al.* Recurrence rate of presumed thoracolumbar intervertebral disc disease in ambulatory dogs with spinal hyperpathia treated with anti-inflammatory drugs: 78 cases (1997–2000). *J. Vet. Emerg. Crit. Care*. v.17, p.53-60, 2007.
- MUGUET-CHANOIT, A.C.; OLBY, N.J.; LIM, J.H. *et al.* The cutaneous trunci muscle reflex: a predictor of recovery in dogs with acute thoracolumbar myelopathies caused by intervertebral disc extrusions. *Vet. Surg.* v.41, p.200-206, 2012.
- NEWCOMB, B.; ARBLE, J.; ROCHA, T.M. *et al.* Comparison of computed tomography and myelography to a reference standard of computed tomographic myelography for evaluation of dogs with intervertebral disc disease. *Vet. Surg.*, v.41, p.207-214, 2012.
- OLBY, N.; LEVINE, J.; HARRIS, T. *et al.* Long-term functional outcome of dogs with severe injuries of the thoracolumbar spinal cord: 87 cases (1996-2001). *J Am Vet Med Assoc.* v.222, p.762-769, 2003.

- OLBY, N.J.; DE RISIO, L.; MUNANA, K.R. *et al.* Development of a functional scoring system in dogs with acute spinal cord injuries. *Am. J. Vet. Res.*, v.62, p.1624-1628, 2001.
- ROERIG, A.; CARLSON, R.; TIPOLD, A.; STEIN, V.M. Cerebrospinal fluid tau protein as a biomarker for severity of spinal cord injury in dogs with intervertebral disc herniation. *Vet J.*, v.197, p. 253-258, 2013.
- RUDDLE, T.L.; ALLEN, D.A.; SCHERTEL, E.R. *et al.* Outcome and prognostic factors in nonambulatory Hansen type I intervertebral disc extrusions: 308 cases. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* v.19, p.29-34, 2006.
- SANTOS, R.P.; BECKMANN, D.V.; AIELLO, G. *et al.* Recuperação funcional em cães com doença do disco intervertebral toracolombar sem percepção à dor profunda: 37 casos (2002-2010). *Pesq. Vet. Bras.*, v.31, p. 345-349, 2011.
- SANTOS, R.P.; BECKMANN, D.V.; AIELLO, G. *et al.* Recuperação funcional de cães paraplégicos com doença do disco intervertebral toracolombar sem percepção à dor profunda submetidos ao tratamento cirúrgico: 15 casos (2006-2010). *Pesq. Vet. Bras.*, v.32, p.243-246, 2012.
- SATOH, K.; KONNO, S.; NISHIYAMA, K. *et al.* Presence and distribution of antigen-antibody complexes in the herniated nucleus pulposus. *Spine.* v.24, p.1980-1984, 1976.
- SCOTT, H.W.; MCKEE, W.M. Laminectomy for 34 dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease and loss of deep pain perception. *J. Small Anim. Pract.*, v.40, p.417-422, 1999.
- SHARP, N.J.H.; WHEELER, S.J. Small animal spinal disorders. Edinburgh: Elsevier Mosby, 2005. 379p.
- SMITH, P.M.; JEFFERY, N.D. Histological and ultrastructural analysis of white matter damage after naturally-occurring spinal cord injury. *Brain Pathol.*, v.16, p.99-109, 2006.
- SMOLDERS, L.A.; BERGKNUT, N.; GRINWIS, G.C. *et al.* Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 2: Chondrodystrophic and non-chondrodystrophic breeds. *Vet. J.*, v.195, p.292-299, 2013.
- STEFFEN, F.; KIRCHER, P.R.; DENNLER, M. Spontaneous regression of lumbar Hansen type 1 disk extrusion detected with magnetic resonance imaging in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.244, p.715-718, 2014.
- STOKES, B.T.; JAKEMAN, L.B. Experimental modelling of human spinal cord injury: a model that crosses the species barrier and mimics the spectrum of human cytopathology. *Spinal Cord.* v.40, p.101-109, 2002.

VAN MIDDENDORP, J.J. Letter to the editor regarding: “Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: results of the Surgical Timing in Acute Spinal Cord Injury Study (STASCIS) (lett). *Spine J.*, v.12, p.540, 2012.

## 4 DISCUSSÃO

A escolha para o estudo mais detalhado da doença do disco intervertebral (Hansen tipo I) em cães ocorreu em decorrência da alta prevalência dessa doença nessa espécie e da casuística encontrada pelo serviço de neurologia do HVU da UFSM (CHAVES et al., 2014). Assim como em outros estudos retrospectivos (FLUEHMANN et al., 2006), a alta prevalência foi confirmada em uma análise retrospectiva sobre enfermidades neurológicas em cães realizada nesta Instituição na qual demonstrou que as enfermidades degenerativas (46,7%) foram as mais prevalentes, sendo a doença do disco intervertebral a mais comum, representando aproximadamente 45% de todos os casos neurológicos atendidos (CHAVES et al., 2014).

Como observado em outros estudos (FESTUGATO et al., 2008; BRISSON, 2010; AIKAWA et al., 2012a; LANGERHUUS; MILES, 2017), os resultados deste trabalho demonstraram que quanto menor o grau de disfunção neurológica com o qual o paciente é submetido à cirurgia descompressiva, melhor o seu prognóstico quanto à recuperação funcional.

Durante a descompressão cirúrgica da medula espinhal toracolombar, recomenda-se a fenestração do disco intervertebral afetado, visto que permite que resquícios do núcleo pulposo do espaço intervertebral sejam retirados (BRISSON, 2010; FINGEROTH; THOMAS, 2015). A prevalência de recidivas em discos não fenestrados foi de 26 vezes maior que nos discos fenestrados (AIKAWA et al., 2012a). Embora complicações relacionadas à fenestração profilática como, introdução iatrogênica do material do disco intervertebral dentro do canal vertebral e subluxação e instabilidade vertebral possam ocorrer, essa opção pode ser considerada um tratamento seguro e eficaz para prevenir recidivas em cães (FINGEROTH; THOMAS, 2015).

Cães com extrusão de disco intervertebral e perda de dor profunda possuem diferentes graus de comprometimento da medula espinhal e isso pode influenciar na recuperação da percepção a dor profunda ou na capacidade de caminhar (OLBY et al., 2003). Segundo HENKE et al. (2013), a severidade da disfunção neurológica está diretamente relacionada com a severidade de dano ao parênquima medular, no entanto, nem todos os cães com ausência de PDP apresentam alto grau de lesão estrutural na medula espinhal, fator este que também pode explicar a variedade de



recuperação nos cães com ausência de PDP submetidos ao tratamento clínico ou cirúrgico.

Existem poucos dados referentes a recuperação funcional de cães com extrusão de disco intervertebral toracolombar sem PDP submetidos a cirurgia descompressiva em um período superior a 48 horas. Recentemente e semelhante aos resultados do presente estudo, JEFFERY et al. (2016) observaram que 11 (73,3%) dos 15 cães com extrusão de disco intervertebral sem percepção à dor profunda e submetidos à cirurgia descompressiva em período superior a 48 horas apresentaram recuperação funcional satisfatória. Durante muito tempo acreditou-se que cães paraplégicos sem PDP submetidos à cirurgia descompressiva antes de completarem 48 a 72 horas de ausência de dor profunda apresentavam melhor prognóstico (SHARP; WHEELER, 2005; BRISSON, 2010; FINGEROTH; THOMAS, 2015, LANGERHUUS; MILES, 2017). Entretanto, Santos et al. (2011) relataram que cães com ausência de dor profunda durante um período superior a 48 horas e não submetidos ao tratamento cirúrgico também podem apresentar recuperação funcional satisfatória, sendo necessários, no mínimo, 30 dias do início dos sinais clínicos para estabelecer um prognóstico quanto ao retorno dos movimentos voluntários.

Mesmo que os resultados demonstraram que cães paraplégicos sem dor profunda por mais de 48 horas podem voltar a caminhar independente do tratamento instituído, os autores deste trabalho ainda recomendam a descompressão cirúrgica da medula espinhal o mais rápido possível, pois as vantagens quanto ao tempo e qualidade de recuperação possam ser maiores que no tratamento clínico. Como estes parâmetros não foram avaliados no presente estudo indica-se outras pesquisas que pudessem comprovar estas afirmações.

## **5 CONCLUSÃO**

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que: cadelas e a raça Dachshund foram as mais acometidas; A idade média dos cães foi de seis anos; os locais da coluna vertebral mais afetado foi entre T12-T13 e L1-L2; a maioria dos cães encontrava-se em grau III e IV de disfunção neurológica; na mielografia, as projeções oblíquas foram essenciais para localização da compressão medular em mais de um terço dos casos; o tratamento cirúrgico promove recuperação funcional

satisfatória na maioria dos cães com DDIV toracolombar; o prognóstico para a recuperação funcional após o tratamento cirúrgico é melhor quanto menor o grau de disfunção neurológica; a percentagem de recidiva é baixa quando submetidos à terapia cirúrgica; os tratamentos clínico e cirúrgico podem promover recuperação clínica funcional de cães paraplégicos sem percepção à dor profunda superior a 48 horas em decorrência da extrusão de disco intervertebral toracolombar.

## REFERÊNCIAS

AIKAWA, T.; FUJITA, H.; SHIBATA, M.; TAKAHASHI, T. Recurrent thoracolumbar intervertebral disc extrusion after hemilaminectomy and concomitant prophylactic fenestration in 662 chondrodystrophic dogs. **Veterinary Surgery**. v.41, n.3, p.381-390, 2012a.

AIKAWA, T.; FUJITA, H.; KANAZONO, S.; SHIBATA, M.; YOSHIGAE, Y. Long-term neurologic outcome of hemilaminectomy and disk fenestration for treatment of dogs with thoracolumbar intervertebral disk herniation: 831 cases (2000-2007). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.241, n.12, p.1617-1626, 2012b.

AMSELLUM, P.M.; TOOMBS, J.P.; LAVERTY, P.H.; BREUR, G.J. Loss of deep pain sensation following thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs: treatment and prognosis. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian**. v.24, p.266-274, 2003.

ANDERSON, K.M.; WELSH, C.J.; YOUNG, C.; LEVINE, G.J.; KERWIN, S.C.; BOUDREAU, C.E.; REYES, I.; MONDRAGON, A.; GRIFFIN, J.F.; COHEN, N.D.; LEVINE, J.M. Acute phase proteins in cerebrospinal fluid from dogs with naturally-occurring spinal cord injury. **Journal Neurotrauma**. 2015.

ANDERSON, S.M.; LIPPINCOTT, C.L.; GILL, P.J. Hemilaminectomy in dogs without deep pain. **California Veterinarian**. v.45, p.24-28, 1991.

ARIAS, M.V.B.; NISHIOKA, C.M.; GARCIA, C.O.; REIA, A.Z.; BARAÚNA JÚNIOR, D.; MARCASSO, R.A. Avaliação dos resultados clínicos após cirurgia descompressiva em cães com doença de disco intervertebral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.59, n.6, p.1445-1450, 2007.

BERGKNUT, N.; SMOLDERS, L.A.; GRINWIS, G.C.; HAGMAN, R.; LAGERSTEDT, A.S.; HAZEWINDEL, H.A.; TRYFONIDOU, M.A.; MEIJ, B.P. Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 1: Anatomy and physiology of the intervertebral disc and characteristics of intervertebral disc degeneration. **The Veterinary Journal**. v.195, n.3, p.282-291, 2013.

BOS, A.S.; BRISSON, B.A.; NYKAMP, S.G.; POMA, R.; FOSTER, R.A. Accuracy, intermethod agreement, and inter-reviewer agreement for use of magnetic resonance imaging and myelography in small-breed dogs with naturally occurring first-time intervertebral disk extrusion. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.240, n.8, p.969-977, 2012.

BRISSON, B.A. 2010. Intervertebral disc disease in dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v.40, n.5, p.829-858, 2010.

BRISSON, B.A.; MOFFATT, S.L.; SWAYNE, S.L.; PARENT, J.M. Recurrence of thoracolumbar intervertebral disk extrusion in chondrodystrophic dogs after surgical decompression with or without prophylactic fenestration: 265 cases (1995–1999). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.224, n.11, p.1808-1814, 2004.

CHAMISHA, Y.; AROCH, I.; KUZU, S.; SRUGO, I.; BDOLAH-ABRAM, T.; CHAI, O.; CHRISTOPHER, M.M.; MERBL, Y.; ROTHWELL, K.; SHAMIR, M.H. The prognostic value of cerebrospinal fluid characteristics in dogs without deep pain perception due to thoracolumbar disc herniation. **Research in Veterinary Science**. v.100, p.189-196, 2015.

CHAVES, R.O.; BECKMANN, D.V.; SANTOS, R.P.; AIELLO, G.; ANDRADES, A.O.; BAUMHARDT, R.; SILVEIRA, L.B.; MAZZANTI, A. Doenças neurológicas em cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Santa Maria, RS: 1.184 casos (2006-2013). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.34, n.10, p.996-1001, 2014.

CHAVES, R.O.; FERANTI, J. P. S.; CORREA, L.F.D.; COPAT, B.; POLIDORO, D.; GORCZAK, R.; LIBARDONI, R.; MAZZANTI, A. Extrusão de disco intervertebral multifocal em cão. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.43 (Suppl 1), p. 72, 2015.

CUDIA, S.P.; DUVAL, J.M. Thoracolumbar intervertebral disk disease in large, nonchondrodystrophic dogs: a retrospective study. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.33, n.5, p.456-460, 1997.

DAVIS, G.J.; BROWN D.C. Prognostic Indicators for Time to Ambulation After Surgical Decompression in Nonambulatory Dogs With Acute Thoracolumbar Disk Extrusions: 112 Cases. **Veterinary Surgery**. v.31, n.6, p.513-518, 2002.

DEWEY, C.W.; DA COSTA, R.C. 2016. **A Pratical Guide to Canine and Feline Neurology**. 3rd ed. Blackwell Plubishing, Iowa. 672p.

DUVAL, J.; DEWEY, C.; ROBERTS, R.; ARON, D. Spinal cord swelling as a myelographic indicator of prognosis: a retrospective study in dogs with intervertebral disc disease and loss of deep pain perception. **Veterinary Surgery**. v.25, n.1, p.6-12, 1996.

FERREIRA, A.J.; CORREIA, J.H.; JAGGY, A. Thoracolumbar disc disease in 71 paraplegic dogs: influence of rate of onset and duration of clinical signs on treatment results. **Journal of Small Animal Practice**. v.43, n.4, p.158-163, 2002.

FESTUGATTO, R.; MAZZANTI, A.; RAISER, A.G.; PELIZZARI, C.; SALBEGO, F.Z.; BECKMANN, D.V.; PEREIRA, D.T.; SANTOS, R.P. Recuperação funcional de cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento cirúrgico. **Ciência Rural**. v.38, n.8, p.2232-2238, 2008.

FINGEROTH, J.M.; THOMAS, W.B. 2015. **Advances in Intervertebral Disc Disease in Dogs and Cats**. Iowa: Wiley-Blackwell, 321p.

FLO, G.L.; BRINKER, W.O. Lateral fenestration of thoracolumbar discs. **Journal of the American Animal Hospital Association**. v.11, p.619-626, 1975.

FLUEHMANN, G.; DOHERR, M.G.; JAGGY, A. Canine neurological diseases in a referral hospital population between 1989 and 2000 in Switzerland. **Journal of Small Animal Practice**. v.47, n.10, p.582-587, 2006.

GAMBARDELLI, P.C. Dorsal decompressive laminectomy for treatment of thoracolumbar disc disease in dogs: a retrospective study of 98 cases. **Veterinary Surgery**. v.9, p.24-26, 1980.

GRANGER, N.; CARWARDINE, D. Acute spinal cord injury tetraplegia and paraplegia in small animals. **Veterinary Clinics of the Small Animal**. v.44, n.6, p.1131-1156, 2014.

HENKE, D.; VANDEVELDE, M.; DOHERR, M.G.; STÖCKLI, M.; FORTERRE, F. Correlations between severity of clinical signs and histopathological changes in 60 dogs with spinal cord injury associated with acute thoracolumbar intervertebral disc disease. **The Veterinary Journal**. v.198, n.1, p.70-75, 2013.

HOLMBERG, D.; PALMER, N.; VANPELT, D.; WILLAN, A. A comparison of manual and power-assisted thoracolumbar disc fenestration in dogs. **Veterinary Surgery**. v.19, n.5, p.323-327, 1990.

INGRAM, E.A.; KALE, D.C.; BALFOUR, R.J. Hemilaminectomy for thoracolumbar Hansen Type I intervertebral disk disease in ambulatory dogs with or without neurologic deficits: 39 cases (2008-2010). **Veterinary Surgery**. v.42, n.8, p.924-931, 2013.

ITO, D.; MATSUNAGA, S.; JEFFERY, N.D.; SASAKI, N.; NISHIMURA, R.; MOCHIZUKI, M.; KASAHARA, M.; FUJIWARA, R.; OGAWA, H. Prognostic value of magnetic resonance imaging in dogs with paraplegia caused by thoracolumbar intervertebral disk extrusion: 77 cases (2000-2003). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.227, n.9, p.1454-1460, 2005.

ITOH, H.; HARA, Y.; YOSHIMI, N.; HARADA, Y.; NEZU, Y.; YOGO, T.; OCHI, H.; HASEGAWA, D.; ORIMA, H.; TAGAWA, M. A retrospective study of intervertebral

disc herniation in dogs in Japan: 297 cases. **Journal of Veterinary Medical Science**. v.70, n.7, p.701-706, 2008.

JEFFERY, N.D.; LEVINE, J.M.; OLBY, N.J.; STEIN, V.M. Intervertebral disk degeneration in dogs: consequences, diagnosis, treatment, and future directions. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v.27, n.6, p.1318-1333, 2013.

JEFFERY, N.D.; BARKER, A.K.; HU, H.Z.; ALCOTT, C.J. et al. Factors associated with recovery from paraplegia in dogs with loss of pain perception in the pelvic limbs following intervertebral disk herniation. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.248, n.4, p.386-394, 2016.

JENSEN, V.F.; BECK, S.; CHRISTENSEN, K.A.; ARNBJERG, J. Quantification of the association between intervertebral disk calcification and disk herniation in dachshunds. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.233, n.7, p.1090-1095, 2008.

JERRAM, R.M.; DEWEY, C.W. Acute thoracolumbar disk extrusion in dogs - part II. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian**. v.21, p.1037-1047, 1999.

KAZAKOS, G.; POLIZOPOULOU, Z.S.; PATSIKAS, M.N.; TSIMOPOULOS, G.; ROUBIES, N.; DESSIRIS, A. Duration and severity of clinical signs as prognostic indicators in 30 dogs with thoracolumbar disk disease after surgical decompression. **Journal of Veterinary Medicine. A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine**. v.52, n.3, p.147-152, 2005.

KERWIN, S.C.; LEVINE, J.M.; HICKS, D.G. Thoracolumbar Spine, p. 449-475. In: TOBIAS, K.M.; JOHNSTON, S.A (Eds). **Veterinary Surgery. Small Animal**. Elsevier Saunders, Missouri. 2012.

KRANENBURG, H.J.; GRINWIS, G.C.; BERGKNUT, N.; GAHRMANN, N.; VOORHOUT, G.; HAZEWINKEL, H.A.; MEIJ, B.P. Intervertebral disc disease in dogs - part 2: comparison of clinical, magnetic resonance imaging, and histological findings in 74 surgically treated dogs. **The Veterinary Journal**. v.195, n.2, p.164-171, 2013.

LAITINEN, O.M.; PUERTO, D.A. Surgical decompression in dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease and loss of deep pain perception: a retrospective study of 46 cases. **Acta Veterinaria Scandinavica**. v.46, n.1-2, p.79-85, 2005.

LANGERHUUS, L.; MILES, J. Proportion recovery and times to ambulation for non-ambulatory dogs with thoracolumbar disc extrusions treated with hemilaminectomy or conservative treatment: A systematic review and meta-analysis of case-series studies. **The Veterinary Journal**. 2016. (no prelo).

LEVINE, G.J.; COOK, J.R.; KERWIN, S.C.; MANKIN, J.; GRIFFIN, J.F.; FOSGATE, G.T.; LEVINE, J.M. Relationships between cerebrospinal fluid characteristics, injury severity, and functional outcome in dogs with and without intervertebral disk herniation. **Veterinary Clinical Pathology**. v.43, n.3, p.437-446, 2014.

LEVINE, J.M.; LEVINE, G.J.; JOHNSON, S.I.; KERWIN S.C.; HETTLICH, B.F.; FOSGATE, G.T. 2007. Evaluation of the success of medical management for presumptive thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs. **Veterinary Surgery**. v.36, n.5, p.482-491, 2007.

LEVINE, J.M.; RUAUX, C.G.; BERGMAN, R.L.; COATES, J.R.; STEINER, J.M.; WILLIAMS D.A. Matrix metalloproteinase-9 activity in the cerebrospinal fluid and serum of dogs with acute spinal cord trauma from intervertebral disk disease. **American Journal of Veterinary Research**. v.67, n.2, p.283-287, 2006.

LOUGHIN, C.A.; DEWEY, C.W.; RINGWOOD, P.B.; PETTIGREW, RW.; KENT, M.; BUDSBERG, S.C. Effect of durotomy on functional outcome of dogs with type I thoracolumbar disc extrusion and absent deep pain perception. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**. v.18, n.3, p.141-146, 2005.

LU, D.; LAMB, C.R.; TARGETT, M.P. Results of myelography in seven dogs with mielomalacia. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. v.43, n.4, p.326-330, 2002.

MANN, F.A.; WAGNER-MANN, C.C.; DUNPHY, E.D.; RUBEN, D.S.; ROCHAT, M.C.; BARTELS, K.E. Recurrence rate of presumed thoracolumbar intervertebral disc disease in ambulatory dogs with spinal hyperpathia treated with anti-inflammatory drugs: 78 cases (1997-2000). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**. v.17, n.1, p.53-60, 2007.

MARINHO, P.V.T.; MINTO, B.W.; ZANI, C.C.; SOUZA, E.S.; DAL PIETRO, N.H.P.S.; SOUZA, J.A.L.; CANOLA, J.C.; DE NARDI, A.B. Mielografia lombar no diagnóstico de extrusão do disco intervertebraltoracolombar em cães: estudo prospectivo. **Semina: Ciências Agrárias**. v.35, n.4, p.1871-1880, 2014.

MARQUIS, A.; PACKER, R.A.; BORGES, R.B.; DUERSTOCK, B.S. Increase in oxidative stress biomarkers in dogs with ascending–descending mielomalacia following spinal cord injury. **Journal of the Neurological Sciences**. v.353, n.1-2, p.63-69, 2015.

McMICHAEL, M.A.; RUAUX, C.G.; BALTZER, W.I.; KERWIN, S.C.; HOSGOOD, G.L.; STEINER, J.M.; WILLIAMS, D.A. Concentrations of 15F2t isoprostane in urine of dogs with intervertebral disk disease. **American Journal of Veterinary Research**. v.67, n.7, p.1226-1231, 2006.

MUGUET-CHANOIT, A.C.; OLBY, N.J.; LIM, J.H.; GALLAGHER, R.; NIMAN, Z.; DILLARD, S.; CAMPBELL, J.; EARLY, P.; MARIANI, CL.; MUÑANA, K.R.; FREEMAN, C.; PLATT, S.R.; KENT, M.; GIOVANELLA, C.; LONGSHORE, R.C. The cutaneous trunci muscle reflex: a predictor of recovery in dogs with acute thoracolumbar myelopathies caused by intervertebral disc extrusions. **Veterinary Surgery**. v.41, n.2, p.200-206, 2012.

MURAKAMI, T.; FEENEY, D.A.; WILLEY, J.L.; CARLIN, B.P. Evaluation of the accuracy of neurologic data, survey radiographic results, or both for localization of

the site of thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs. *American Journal of Veterinary Research*. v.75, n.3, p.251-259, 2014.

NEWCOMB, B.; ARBLE, J.; ROCHA, T.M.; PECHMAN, R.; PAYTON M. Comparison of computed tomography and myelography to a reference standard of computed tomographic myelography for evaluation of dogs with intervertebral disc disease. *Veterinary Surgery*. v.41, n.2, p.207-214, 2012.

OLBY, N.; LEVINE, J.; HARRIS, T.; MUNANA, K.; SKEEN, T.; SHARP, N. Long-term functional outcome of dogs with severe injuries of the thoracolumbar spinal cord: 87 cases (1996-2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. v.222, n. 6, p.762-769, 2003.

ROERIG, A.; CARLSON, R.; TIPOLD, A.; STEIN, V.M. Cerebrospinal fluid tau protein as a biomarker for severity of spinal cord injury in dogs with intervertebral disc herniation. *The Veterinary Journal*. v.197, n.2, p.253-258, 2013.

RUDDLE, T.L.; ALLEN, D.A.; SCHERTEL, E.R.; BARNHART, M.D.; WILSON, E.R.; LINEBERGER, J.A.; KLOCKE, N.W.; LEHENBAUER, T.W. Outcome and prognostic factors in nonambulatory Hansen type I intervertebral disc extrusions: 308 cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. v.19, n.1, p.29-34, 2006.

SANTOS, R.P.; BECKMANN, D.V.; AIELLO, G.; BERTÉ, L.; RIPPLINGER, A.; NETO, D.P.; MAZZANTI A. Recuperação funcional de cães paraplégicos com doença do disco intervertebral toracolombar sem percepção à dor profunda submetidos ao tratamento cirúrgico: 15 casos (2006-2010). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v.32, n.3, p.243-246, 2012.

SANTOS, R.P.; MAZZANTI, A.; BECKMANN, D.V.; BERTÉ, L.; RIPPLINGER, A.; NETO, D.P.; BAUMHARDT, R. Recuperação funcional em cães com doença do disco intervertebral toracolombar sem percepção à dor profunda: 37 casos (2002-2010). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v.31, n.4, p.345-349, 2011.

SCOTT, H.W. Hemilaminectomy for the treatment of thoracolumbar disc disease in the dog: a follow-up study of 40 cases. *Journal of Small Animal Practice*. v.38, n.11, p.488-494, 1997.

SCOTT, H.W.; MCKEE, W.M. Laminectomy for 34 dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease and loss of deep pain perception. *Journal of Small Animal Practice*. v.40, n.9, p.417-422, 1999.

SHARP, N.J.H.; WHEELER, S.J. 2005. **Small animal spinal disorders**. Edinburgh: Elsevier Mosby, 379p.

SMOLDERS, L.A.; BERGKNUT, N.; GRINWIS, G.C.; HAGMAN, R.; LAGERSTEDT, A.S.; HAZEWINKEL, H.A.; TRYFONIDOU, M.A.; MEIJ, BP. Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 2: chondrodystrophic and non-chondrodystrophic breeds. *The Veterinary Journal*. v.195, n.3, p.292-299, 2013.

TAYLOR, A.R.; WELSH, C.J.; YOUNG, C.; SPOOR, E.; KERWIN, S.C.; GRIFFIN, J.F.; LEVINE, G.J.; COHEN, N.D.; LEVINE J.M. Cerebrospinal fluid inflammatory cytokines and chemokines in naturally occurring canine spinal cord injury. **Journal Neurotrauma**. v.31, n.18,p.1561-1569, 2014.

TOOMBS, J.P.; WATERS, D. J. Afecção do disco intervertebral. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed. São Paulo: Manole, p. 1193-1208, 2007.

ZILIO, D.M.; ARIAS, M.V.B. Mielomalácia hemorrágica progressiva em 14 cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.33, n.2, p.219-228, 2013.



**ANEXO 1 – Questionário dos cães paraplégicos sem percepção a dor profunda superior a 48 horas por extrusão de disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento clínico ou cirúrgico no Serviço de Neurologia do Hospital Veterinária Universitário da Universidade Federal de Santa Maria.**

RG:\_\_\_\_\_ Nome:\_\_\_\_\_ Sexo:\_\_\_\_\_ Idade:\_\_\_\_\_ Raça:\_\_\_\_\_

Proprietário:\_\_\_\_\_ Telefone:\_\_\_\_\_ Cidade:\_\_\_\_\_

OBS:\_\_\_\_\_

Local de lesão:\_\_\_\_\_

Mielografia: lateral e VD foram diagnóstica:\_\_\_\_\_ Obliquas?\_\_\_\_\_

Coleta de líquido?

Data da cirurgia:

Quando veio para a consulta:

- Há quanto tempo estava com o problema até o momento da consulta?
- Já fez algum tratamento?
  - Não
  - Sim. Lembra qual(is) medicação(ões) utilizada(s) e por quanto tempo?
- No momento da consulta:
  - Piorou rapidamente, em quantos dias?
  - Estava do mesmo jeito
- Foi a primeira vez que apresentou essa alteração?
  - Sim
  - Não
    - Quantas vezes já teve esse problema?
    - Qual foi o tratamento?
      - Não fez
      - Cirúrgico
      - Clínico
- Apresenta dor a palpação da coluna vertebral?
  - Sim
  - Não

Tratamento:

- Cirurgia realizada depois de quanto tempo do início dos sinais clínicos?
- Grau de disfunção neurológica?
  - Ausência de dor profunda (membros e cauda)

- Dor profunda apenas em um membro
- Dor profunda apenas na cauda
- Dor profunda diminuída (membros e cauda)
- Qual o tratamento realizado?
  - Cirúrgico direto
    - Fisioterapia pós operatória. Quanto tempo?
  - Clínico
    - Corticoide
    - AINE
    - Medicação, não lembra qual
    - Repouso absoluto. Quantos dias?
    - Repouso espaço restrito, caminha. Quantos dias?
    - Sem repouso
  - Fisioterapia

Após cirurgia:

- Retornou a dor profunda?
  - Não
    - Sim. Em quanto tempo?
    - 1 a 15 dias
    - 15 a 30 dias
    - Mais que 30 dias (Quanto tempo?)
- Evolução do quadro (quanto tempo?):
  - Recuperação total do quadro
  - Recuperação parcial do quadro
  - Não recuperou
  - Andar espinhal
  - Mielomalacia hemorrágica progressiva
  - Eutanásia em função dos sinais neurológicos
  - Quanto tempo depois do início dos sinais?
  - Eutanásia ou óbito por outras causas

Observações da cirurgia: